



Rafael Galvão Soares

Gestão de compras e logística.

Um estudo na indústria de petróleo

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção (opção profissional).

Orientador: Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé

Rio de Janeiro

Junho de 2017



Rafael Galvão Soares

Gestão de compras e logística.

Um estudo na indústria de petróleo

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Antônio Márcio Tavares Thomé

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-RJ

Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-RJ

Prof. Lincoln Wolf de Almeida Neves

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-RJ

Prof. Marcio da Silveira Carvalho

Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 27 de junho de 2017

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

Rafael Galvão Soares

Técnico em Mecânica Industrial pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ) concluído em 2011. Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) em 2015. Empregado da Petrobras desde 2012 no setor de compras de bens para o sistema de abastecimento da empresa, promovido a supervisor de compras em abril de 2017.

Ficha Catalográfica

<p>Soares, Rafael Galvão</p> <p>Gestão de compras e logística. Um estudo na indústria de petróleo / Rafael Galvão Soares; orientador: Antônio Márcio Tavares Thomé. – 2017.</p> <p>85 f.: il. color. ; 30 cm</p> <p>Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2017.</p> <p>Inclui bibliografia</p> <p>1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Compras. 3. Logística. 4. Petrobras. 5. Transporte. I. Thomé, Antônio Márcio Tavares. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.</p>
--

CDD: 658.5

Agradecimentos

Ao meu orientador, Marcio Thomé, pela confiança, suporte, paciência e apoio durante toda a realização deste projeto desde seu início até o seu final.

Aos meus amigos mais próximos, Daniel, Rodrigo, Mateus (Momo) e Seixas, por todo apoio durante os últimos 10 anos de nossas vidas.

Aos meus colegas de trabalho da Petrobras, pelo apoio e incentivo incondicional e pela disponibilidade em participar deste projeto junto comigo.

A minha historiadora favorita, Camilla Andrieto, por me fazer persistir nesta jornada, por todo o incentivo e por todos os comentários, mesmo sem saber absolutamente nada de engenharia. Desculpe pelas horas que gastei com ele.

A minha família, especialmente a minha avó, com todo meu carinho, que sempre me apoiou e me incentivou para os estudos e por ser o principal pilar de apoio durante todos estes anos em minha vida. Vó, você disse que não veria eu me formar na graduação e hoje serei o primeiro mestre da família.

Meu muito obrigado a todos vocês.

Resumo

Soares, Rafael Galvão; Thomé, Antônio Márcio Tavares. **Gestão de compras e logística. Um estudo na indústria de petróleo.** Rio de Janeiro, 2017. 85p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O gerenciamento de compras e logística, em praticamente todas as empresas, pode se apresentar como um diferencial crucial em mercados onde o fator competitividade é elevado. Nas empresas que apresentam condições logísticas especiais, como é o caso da Petrobras, as operações logísticas se traduzem em desafios de integração entre diversas áreas. Desta forma, se faz imprescindível a compreensão e o controle de toda a cadeia de suprimentos empresarial visando a antecipação e mitigação dos eventuais problemas de transporte incorridos. O objetivo deste projeto é estudar os eventos de transportes recorrentes nas empresas que trabalham com equipamentos de grandes volumes, bem como sua relação com as atividades de compras e, a partir de uma revisão da literatura e aplicação de um estudo de caso, propor soluções pontuais para os problemas encontrados no transporte destes equipamentos.

Palavras-chave

Compras; Logística; Petrobras; Transporte.

Abstract

Soares, Rafael Galvão. Thomé, Antônio Márcio Tavares (Advisor). **Purchasing and logistics management. A study in the oil industry.** Rio de Janeiro, 2017. 85p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Procurement and logistics management in virtually all companies can present itself as a crucial differential in markets where competitiveness is present. In companies that have special logistic conditions, such as Petrobras, logistics operations can become a challenge of integration between different areas. Therefore, it is essential to understand and control the entire business supply chain in order to anticipate and mitigate possible transportation problems that might incur. The objective of this project is to study recurrent transportation events in companies that work with ultra-heavy equipment, as well as their relationship with the purchasing activities and, based on a literature review and a case study, propose specific solutions for the problems encountered in the transportation of these equipment.

Keywords

Procurement; Logistics; Petrobras; Transportation.

Sumário

1	Introdução	13
1.1	A indústria de petróleo e gás	13
1.2	Objetivos do trabalho	17
1.3	Relevância do trabalho	18
1.4	Limitações da pesquisa	21
1.5	Estrutura do trabalho	22
2	Metodologia	23
2.1	Processo de seleção de trabalhos	23
2.1.1	Seleção de bases de dados	25
2.1.2	Seleção de palavras-chave	25
2.1.3	Critério de seleção e de exclusão de artigos	26
2.1.3.1	Seleção de teses e dissertações IBICIT CAPES	27
2.1.3.2	Seleção de artigos SCIELO	28
2.1.3.3	Seleção de artigos ISI Web of Science	29
2.1.3.4	Seleção de artigos SCOPUS	30
2.1.4	Resultados da busca por trabalhos	31
2.3	Planejamento do estudo de caso	32
2.4	Coleta de dados e informações para o estudo	33
2.5	Obtenção de informações e análises	36
3	Referencial teórico	37
3.1	Gestão logística integrada na indústria do petróleo	37
3.2	Planejamento e gerenciamento estratégico de compras	40
3.3	Implicações das cargas pesadas na operação logística	46
4	O processo de decisão e gestão de compras na Petrobras	48
4.1	Unidade de aplicação do estudo de caso	48
4.2	Escopo do caso estudado	50
4.3	Descrição do processo de compras e transporte	52
4.4	Análise dos questionários aplicados	57
4.5	Análises das decisões de planejamento, compras e logística	61

4.6 Apontamento de melhorias dos processos	63
4.7 Soluções de transporte	70
4.8 Atribuição de responsabilidades e fluxos de decisão	71
5 Considerações finais	74
5.1 Respostas às perguntas de pesquisa	74
5.2 Soluções implementadas nos processos da Petrobras	76
5.3 Aplicabilidade das soluções para casos análogos	77
5.4 Sínteses da pesquisa e considerações finais	78
5.5 Proposições de trabalhos futuros	78
6 Referências bibliográficas	80
A. Apêndice	85

Lista de figuras

Figura 1: Histórico de Produção de Petróleo	14
Figura 2: Perspectiva de investimento da Petrobras	15
Figura 3: Variação do preço do barril de petróleo	16
Figura 4: Unidade de abatimento de enxofre (SNOx) RNEST	20
Figura 5: Seleção de referências para o estudo	24
Figura 6: Resultado obtido na revisão da literatura	31
Figura 7: Cadeia de valor de uma empresa de petróleo	39
Figura 8: Ciclo de compras	42
Figura 9: Organograma da Petrobras	49
Figura 10: Fornecimento de <i>Shiploaders</i> para a RNEST	51
Figura 11: Macroprocesso de compras na Petrobras	53
Figura 12: Processos do setor de transporte da Petrobras	56
Figura 13: Reorganização lógico-temporal do processo	64
Figura 14: Análise crítica do fornecimento	66
Figura 15: Inclusão da análise crítica do fornecimento	68
Figura 16: Decisões de transporte	68
Figura 17: Esquema de transporte por partes	70

Lista de tabelas

Tabela 1: Palavras-chave selecionadas	26
Tabela 2: Busca na base de dados da BDTD	27
Tabela 3: Busca na base de dados da SCIELO	28
Tabela 4: Busca na base de dados Web of Science	29
Tabela 5: Busca na base de dados SCOPUS	30
Tabela 6: Resumo da revisão da literatura	32
Tabela 7: Análises obtidas nas entrevistas com os compradores	58
Tabela 8: Análises obtidas nas entrevistas com os responsáveis pelo transporte	59
Tabela 9: Tabela de resumo de soluções propostas	72

Lista de gráficos

Gráfico 1: Resumo de trabalhos consultados na revisão da literatura 32

Lista de abreviaturas e de siglas

BPD - Barris por dia

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social

BOED - Barris de óleo equivalente por dia

COMPERJ - Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro

CSCMP - Council of Supply Chain Management Professionals

DAT - Delivered at Terminal

DDP - Delivery Duty Paid

FAFEN - Fábrica de Fertilizantes

FCA - Free Carrier

FOB - Free on board

FGV - Fundação Getúlio Vargas

FPSO - Floating Production Storage and Offloading Unit

GLP - Gás Liquefeito de Petróleo

PETROBRAS - Petróleo Brasileiro S.A.

RNEST - Refinaria do Nordeste

SCM - Supply Chain Management

SBS - Suprimento de bens e serviços

1 Introdução

Este trabalho visa estudar as interações entre o campo organizacional de suprimentos, compras e planejamento de aquisições, bem como seus principais impactos nas atividades logísticas de equipamentos pesados necessários ao objeto de negócio da indústria de petróleo. Foi realizado um estudo dentro de uma das empresas que atuam neste mercado e frequentemente enfrenta dificuldades nas etapas de transporte destes tipos de equipamentos. O tema central do trabalho é a análise do processo de contratações e transporte da empresa, seu processo de tomada de decisões e os principais impactos causados nos elos seguintes da cadeia de suprimentos.

No capítulo de introdução será apresentado o contexto da pesquisa, onde serão destacadas as características principais da pesquisa, um breve resumo da situação atual do mercado de petróleo e da Petrobras e a importância da logística para o setor em questão; seguido de uma breve introdução à empresa e às formas em que a mesma se encontra inserida no contexto. Finalizada a contextualização do trabalho, o capítulo prossegue com a apresentação dos objetivos, sua relevância, limitações da pesquisa e, por fim, estrutura do trabalho.

1.1 A indústria de petróleo e gás

A indústria de petróleo e gás cresceu rapidamente e de forma considerável ao longo dos últimos anos do século XX e início do século XXI, em especial no Brasil com o desenvolvimento da tecnologia por parte da Petrobras. A produção nacional de petróleo deixou a casa do milhão de barris por dia e passou para pouco mais de dois milhões de barris por dia na primeira década dos anos 2000. Esse aumento, em grande parte, se deve à descoberta de novos poços de petróleo e da expansão da exploração rumo ao pré-sal e toda sua capacidade energética (BNDES, 2010).

Segundo estudos da Petrobras, a produção de petróleo no Brasil começou a ganhar escala na década de 1980, com a descoberta das reservas na Bacia de Campos. Entre os anos 80 e 90, a produção e extração de petróleo passou de

pouco mais de 200 mil barris por dia para cerca de 500 mil barris de óleo por dia. O crescimento estável da produção fez com que, já na década de 90, o patamar de exploração chegasse ao nível de 1 milhão de barris por dia (PETROBRAS, 2014).

As previsões iniciais feitas pela Petrobras em 2014 indicavam que, com a descoberta do pré-sal, no período de 2014 a 2018, a produção de óleo aumentaria seu patamar para 3,2 milhões de barris por dia em 2018. Em 2020 a empresa esperava alcançar a marca de 4,2 milhões barris de petróleo por dia, porém o atingimento desta curva estaria vinculado a algumas variáveis, entre estas o desempenho da indústria de bens e serviços no Brasil e no exterior, por exemplo.

No entanto, a partir de 2015 considerando os recentes eventos que a empresa passou com constantes investigações e o cenário de instabilidade que o Brasil se encontra, além da estagnação das economias europeias e japonesa, da desaceleração da China e da conjuntura no Oriente Médio, a empresa teve de reconsiderar suas previsões e estratégias de atuação no mercado, passando por uma total reestruturação interna. Os níveis de produção atuais atingiram 2,6 milhões de barris de petróleo por dia, conforme demonstrado no boletim de produção anual da ANP para maio de 2017 na figura 1.

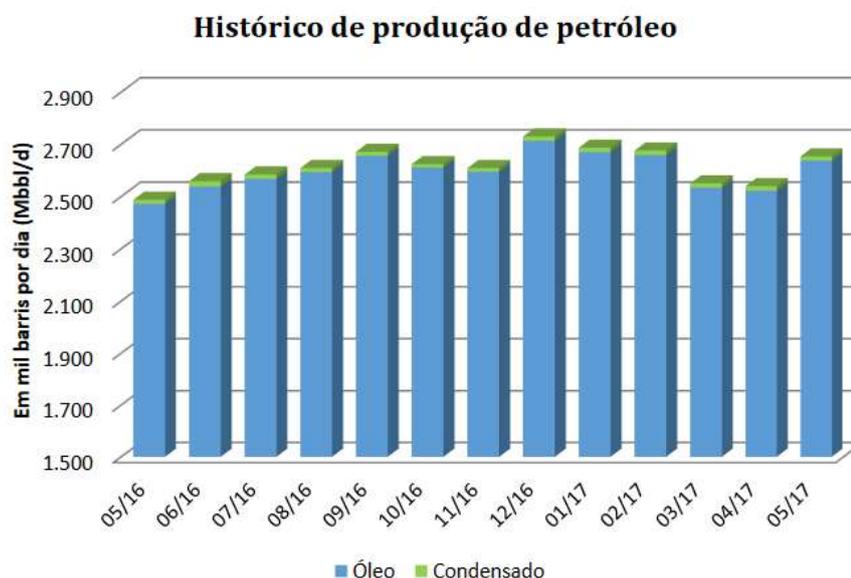


Figura 1: Histórico de Produção de Petróleo. Fonte: ANP (2017).

Corroborando com este cenário, no plano de negócios e gestão atual da empresa divulgado no final do ano de 2016, a Petrobras refez suas previsões considerando o momento atual da empresa redirecionando suas metas e alterando o antes previsto nos planos passados abandonando o aumento previsto

da produção para 4,2 milhões de barris. A Petrobras, tomando por base a necessidade de redução de sua dívida interna e com a visão de melhorar a saúde da empresa, chegou inclusive à uma previsão de desinvestimento, reduzindo os gastos em cerca de 18% em relação ao seu plano anterior e mantendo as previsões na casa dos 3 milhões de barris por dia até 2020, distribuídos da forma representada na figura 2 (PETROBRAS, 2016). O foco da empresa passou em sua maioria, no que tange aos investimentos, para o E&P com intuito de viabilizar os poços localizado no pré-sal.

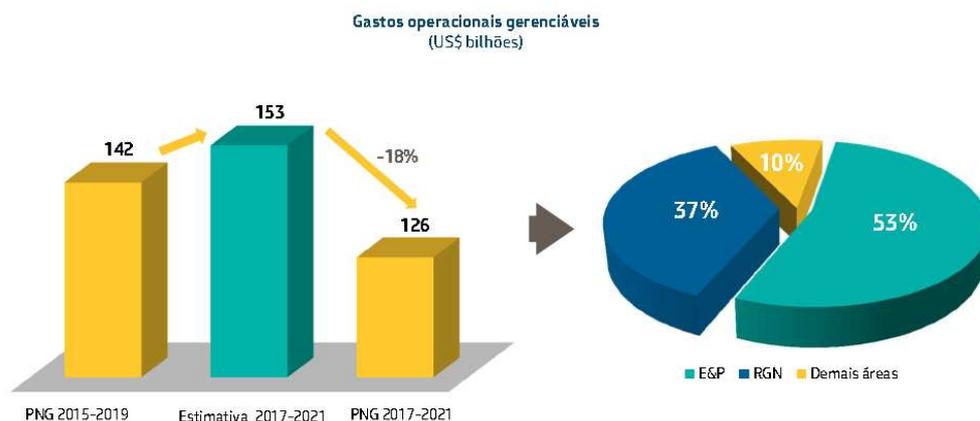


Figura 2: Perspectiva de investimento da Petrobras. Fonte: Petrobras (2016).

Além destes fatores, que contribuíram para a instabilidade do setor de óleo e gás, os preços do barril de petróleo ficaram instáveis ao longo dos últimos anos, conforme representação da figura 3, o que fez com que todas as estratégias de custo do setor fossem revistas. Do gráfico representado na figura 3, é possível verificar que os preços do barril de petróleo chegaram a menos de 30 dólares em 2016, tornando economicamente inviáveis inúmeros projetos de exploração e refino tanto da Petrobras quanto das demais empresas internacionais inseridas neste mercado aumentando em muito o endividamento interno das empresas inseridas neste mercado.

Isto fez com que todas as empresas do ramo de petróleo e gás passassem por reanálise dos seus investimentos, por otimização de portfólio, venda de seus ativos menos rentáveis, com investimentos e custos operacionais menores, disciplina de capital e financeira e adequação do efetivo (PETROBRAS, 2016). A própria Petrobras abandonou dois de seus maiores investimentos no setor de refino no Brasil, descontinuando as refinarias PREMIUM I e II no Nordeste devido à baixa atratividade dos mesmos no longo prazo e removendo as mesmas de suas previsões futuras.

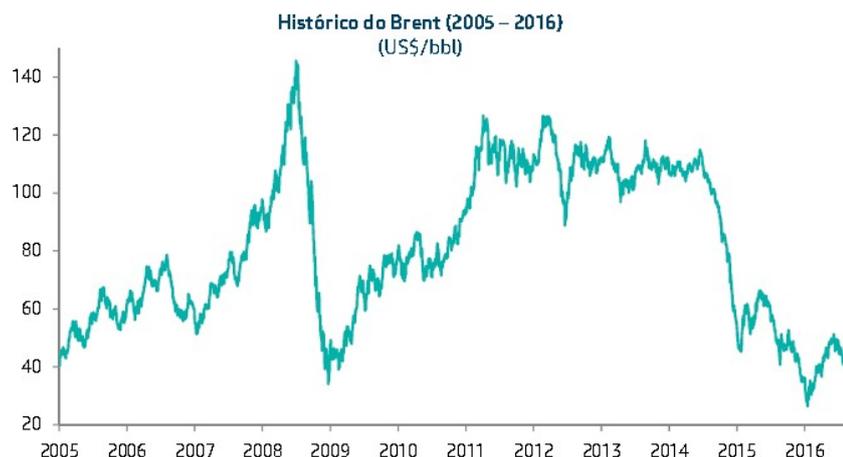


Figura 3: Variação do preço do barril de petróleo. Fonte: Petrobras (2016).

Apesar do cenário desfavorável, a indústria de petróleo e gás representa mais da metade de todo o consumo energético nacional, ressaltando o importante papel da atividade de exploração de petróleo no Brasil. Isso acontece principalmente porque os insumos energéticos, de modo geral, são cruciais para o funcionamento de qualquer atividade seja ela industrial ou não. Portanto, é natural se esperar que a indústria de petróleo e gás seja um dos pilares que sustenta a economia brasileira (PETROBRAS, 2014).

Os anos de 2016 e início de 2017 têm sido de recuperação para a Petrobras, com lançamento de novas iniciativas estratégicas, parcerias para exploração e produção e desinvestimentos que visam levar a uma redução da dívida para que a empresa possa voltar a buscar novos investimentos. As metas financeiras estão entre os principais focos de controle no momento, pois a atividade de exploração e produção demanda altos valores de capital investido, muito em parte devido aos equipamentos e toda a engenharia necessária ao negócio de extração e refino de óleo que implicam em grandes montantes de capital imobilizado (PETROBRAS, 2017).

A mudança no cenário global da indústria de petróleo e gás, tomando por base a necessidade de redução sistemática de custos, fez com que as empresas aumentassem o foco na integração de todos os seus processos para que as atividades relacionadas, como a relação entre compras e logística por exemplo, fossem controladas de forma mais eficiente. Essa mudança de cenário, com a redução das perspectivas de crescimento de todo o setor e a redução do valor do barril de petróleo, aumentou a preocupação das empresas com todas as atividades desempenhadas ao longo de sua cadeia produtiva, implicando na

revisão de processos, custos e operações por inteiro visando a perpetuidade de seus negócios (PETROBRAS, 2016).

1.2 Objetivos do trabalho

A motivação principal para este trabalho está centrada na constante elevação de gastos nos projetos, aliada as dificuldades logísticas observadas para se transportar, dos equipamentos de grande porte presentes no objeto de negócio da indústria de óleo e gás. O principal objetivo deste estudo foi identificar que etapas do processo de contratação de bens e serviços teve influência sobre as discontinuidades de transporte que ocorreram com a Petrobras nos problemas que serão apresentados no estudo de caso deste trabalho e estudar sob o aspecto da logística, quais decisões de compras, transporte e gerenciamento não foram tomadas causando os impactos percebidos no transporte de equipamentos superpesados. De forma estruturada, o objetivo geral e os objetivos específicos foram:

Objetivo geral

O objetivo geral foi avaliar os impactos logísticos associados ao transporte de equipamentos de grande porte sob a ótica do processo de compras e transporte da Petrobras visando reduzir os problemas percebidos através de soluções de melhoria dos processos.

Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- (i). Identificar e analisar os processos de compras de equipamentos de grande porte da Petrobras, com proposições de melhoria pontuais;
- (ii). Propor soluções de projeto para os procedimentos e planejamento de compras;
- (iii). Propor soluções específicas de transporte de cargas especiais que viabilizem o transporte dos equipamentos objeto deste estudo.

Mais especificamente, este estudo visa responder às perguntas de pesquisa seguintes:

- (i). Quais decisões de compras não foram tomadas e quais foram seus impactos no processo de fornecimento dos equipamentos pesados?

(ii). As causas de atrasos são provenientes de quais etapas do processo de contratação, transporte e instalação de equipamentos pesados?

(iii). Quais mecanismos ou pontos de melhoria podem mitigar os inconvenientes deste processo de compras e entregas de materiais ultra pesados?

1.3

Relevância do trabalho

A Petrobras é uma das maiores empresas brasileiras e um dos principais pilares da economia do país. Por ser uma empresa integrada de energia focada na exploração e produção de petróleo, suas atividades produtivas requerem a utilização de processos industriais e equipamentos de porte diferenciado, cercado de obras e investimentos de grande porte. Os projetos básicos e etapas de integração destas obras, contendo toda a estrutura de suporte e apoio, bem como as decisões de projeto, engenharia, logística, alimentação e energia devem ser bem delimitados (DONATO, 2012, págs. 100-118).

Para tanto, o transporte e as rotas logísticas devem ser planejadas, pois não só a movimentação de cargas pesadas e as operações de *rigging* são complexas, como o transporte em si também o é. O planejamento de *rigging*, que comporta o projeto técnico das operações necessárias durante a movimentação de cargas com equipamentos de transporte verticais móveis, como guas e guindastes, é parte integrante e indispensável de todo projeto e concepção de obras desta magnitude na Petrobras (NAVARRO, 2011).

Além do planejamento interno em si, são necessárias consultas aos estudos de resistência das estradas, verificação das determinações da resolução do DNIT nº 1, de 14 de janeiro de 2016 que aprova as normas de utilização de rodovias federais para o transporte de cargas indivisíveis e excedentes em peso e/ou dimensões para o trânsito de veículos especiais, autorizações de prefeituras, licenças ambientais, mobilização da população envolvida, paradas não programadas de vias, portos ou rios, derrubada e reconstrução de pontes, dentre outros. O transporte destes equipamentos deve mobilizar diversos elos da cadeia de suprimentos e envolver diversas empresas, sendo recorrentes dentro deste mercado (DONATO, 2012, págs. 100-118).

A última refinaria construída no Brasil é a Refinaria Henrique Lage, localizada no estado de São Paulo, inaugurada na década de 80. Logo, o parque de refino da Petrobras tem em média de 40 a 50 anos de idade. Por este motivo,

as refinarias da Petrobras sofrem a todo o momento com eventos que a empresa chama de parada de manutenção e eventuais trocas de equipamentos, seja por motivo de falha e necessidade de reposição, seja por atualização de tecnologia e fim da vida útil dos equipamentos (PETROBRAS, 2017).

Com as novas estratégias para a área de refino da empresa, os novos direcionamentos da Petrobras no que tange ao seu planejamento estratégico e a importação de tecnologias e conhecimentos de parceiros para aumento da eficiência operacional das suas unidades, estas paradas de manutenção são recorrentes e, normalmente, se estendem por vários dias com o envolvimento de diversas unidades dentro das refinarias, com altos fluxos de pessoas e movimentação de equipamentos (PETROBRAS, 2017).

No caso do E&P, por outro lado, onde está centrado o foco da empresa em seu planejamento estratégico atual, a todo momento estão sendo construídas novas plataformas para viabilizar a exploração dos novos campos, principalmente do pré-sal. Pode-se citar a construção recente das plataformas P-66 e P-67 a serem instaladas na seção de replicantes para o campo de Lula, por exemplo, que se encontram em andamento. Estas plataformas são construídas e transportadas em módulos unitizados de elevado peso e dimensões que são integrados para compor a unidade de extração de petróleo a ser instalada (PETROBRAS, 2017).

A Petrobras trabalha hoje ainda para finalizar duas grandes novas unidades de refino que já se encontram em fase final e de início de operação, o trem 1 da Refinaria do Nordeste (RNEST) e a unidade de processamento de gás do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ). A empresa espera que, com a conclusão das obras, estas unidades serão os principais pontos de escoamento do óleo e do gás provenientes da operação no pré-sal (PETROBRAS, 2017).

No caso específico da RNEST, as obras foram retomadas nos anos de 2015/2016 para finalizar a unidade de abatimento de enxofre (SNOx) que é essencial para que a refinaria opere no máximo de sua capacidade de refino planejada para o trem 1, com a fabricação e entrega pendente dos principais equipamentos, dentre eles os fornos industriais, permutadores de calor e misturadores estáticos industriais desta unidade. Atualmente, a RNEST opera com capacidade reduzida do seu primeiro trem e tem previsão para entrar em funcionamento completo em 2018 após a finalização desta obra. Esta unidade está representada na figura 4 e é a responsável por reduzir o enxofre dos produtos finais a fim de garantir a aceitabilidade exigida pelos órgãos de controle ambientais brasileiros; já para o Comperj, a Petrobras decidiu retomar as obras para finalizar

a Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN) em 2017/2018 que virá a ser utilizada no processamento de gás natural advindo da exploração no pré-sal (PETROBRAS, 2016).



Figura 4: Unidade de abatimento de enxofre (SNOx) RNEST.

Sob o ponto de vista logístico, a RNEST fica localizada no município de Ipojuca, interior de Pernambuco, ligada ao Porto de Suape pelas rodovias PE-009, construídas para atender à região industrial do município e a Petrobras. A empresa investiu ainda no porto de Suape, com a construção de novos berços que serão utilizados no escoamento da produção da refinaria. Já para viabilizar o Comperj sob o ponto de vista logístico, a Petrobras teve que atuar de forma corretiva construindo uma via específica para transporte de equipamentos ultrapesados do porto do Rio de Janeiro ao polo de refino em Itaboraí. Essa foi a solução encontrada para transportar equipamentos de grandes dimensões e ultrapesados, chamados UHOS, incompatíveis com as estradas convencionais, porém necessários para as unidades de processamento da refinaria. O conjunto de obras que compõe a via é composto de um píer e um canal de navegação (dragagem), um pátio com área útil de mais de 5.500 metros quadrados destinado a manobras dos veículos de transporte das cargas especiais, além da própria via, que tem 18 km, divididos em quatro trechos (PETROBRAS, 2017).

A diretoria de Exploração e Produção da Petrobras também está sujeita aos transportes de peças e equipamentos de porte diferenciados na construção de plataformas e estruturas fixas de transporte necessárias à exploração dos poços de petróleo. Tomando por base os números da plataforma P-66, por exemplo, apenas o casco da plataforma possui calado máximo de 23,1 metros e um peso

total de 353.500 toneladas. A P-66 é a primeira plataforma da série de oito FPSOs (*Floating Production Storage and Offloading Unit* - sigla em inglês que identifica uma unidade flutuante de produção, armazenamento e transferência de óleo) replicantes que estão em planejamento e construção para atendimento às demandas de produção de petróleo no pré-sal do Brasil, ressaltando que novas operações logísticas deste porte serão necessárias nos próximos meses e anos (PETROBRAS, 2017).

Estas operações são recorrentes para a Petrobras durante as fases de processamento necessárias ao seu objeto de negócio e, apesar do cenário instável em que se encontra a indústria de óleo e gás, a empresa não deixará de realizar investimentos considerados rentáveis nos próximos anos, demonstrando em seu plano de negócios que novas obras continuarão acontecendo. Com novos objetivos, considerando este cenário instável de preços menores para o principal produto vendido pela empresa, o desafio está centrado em controlar os processos de integração e melhor estruturar os complicadores logísticos para que os impactos sejam minimizados e mitigados ao longo de todo o projeto. Isso se traduz numa dificuldade principalmente porque o transporte de cargas indivisíveis não é tão explorado no Brasil, que apresenta em sua malha logística alguns complicadores não presentes em outros países do mundo e não recebe atenção especial devida por parte da academia.

Ressalta-se também a necessidade de alertar para o estudo de transporte de cargas indivisíveis e de volumes e pesos diferenciados, alertando para as dificuldades das operações logísticas destes casos e ressaltando a necessidade de aprofundar estes estudos uma vez que os trabalhos acerca deste tema têm sido tratado de forma insipiente a nível Brasil até 2013/2014 (VITORINO FILHO et al, 2014) e com pouco crescimento a partir desta data, com base nos resultados percebidos no capítulo 2, além de propor formas de melhor coordenação entre departamentos no processo de compras e transporte de equipamentos ultrapesados, melhorando a integração horizontal dentro das empresas.

1.4

Limitações da pesquisa

Tendo em vista a grande dimensão da empresa, restringiu-se o foco da pesquisa de campo deste trabalho ao processo de compras de equipamentos críticos para o Abastecimento (refinarias) realizado pelo órgão central de compras da companhia. Dentro deste cenário, tratou-se da compra de equipamentos

superpesados chamados *ultra heavy over sized* (UHOS). Este foco foi dado devido à complexidade da cadeia logística destes equipamentos e, além disso, devido ao grande número destes equipamentos que podem ser encontrados ao longo de todo sistema de refino de petróleo e que necessitam de transporte em diferentes modais. O estudo de viabilidade técnica e econômica dos potenciais fornecedores e operadores logísticos é extremamente importante, mas não será abordado neste trabalho (NETO; AMANCIO; MARTINS, 2012).

Este trabalho está direcionado para a análise e indicação de melhorias ao processo de compras e transporte da empresa estudada, não sendo contemplada a etapa de implantação do mesmo nas áreas envolvidas no processo de compras e logística. Portanto, não haverá neste trabalho etapas de teste de solução, aplicação de melhorias encontradas e descrição dos resultados obtidos pela aplicação.

Devido ao curto tempo decorrido desde a realização do projeto, não foi possível observar e relatar os resultados advindos das eventuais aplicações de projetos e processos sugeridos, que ainda não tiveram ocasião de ser implementados. De uma forma geral, o projeto se traduz na elaboração teórica de um modelo de soluções para ser aplicado em situações de transporte específicas. A aplicação futura dos pontos propostos na empresa estudada neste estudo é dependente do interesse e da autorização dos gestores da mesma.

1.5 Estrutura do trabalho

Esta dissertação foi organizada em 5 capítulos incluindo este primeiro capítulo de Introdução, onde foram abordadas suas principais características, contexto da pesquisa, objetivos, relevância e limitações. No capítulo 2 serão abordados os procedimentos metodológicos utilizados, descrevendo os processos de seleção de artigos, dissertações, teses e livros, assim como os procedimentos metodológicos necessários no desenvolvimento do estudo de caso. O capítulo 3 apresenta a revisão da literatura composta pelos resultados obtidos no capítulo 2, com descrição dos principais conceitos utilizados na elaboração desta dissertação. No capítulo 4 é apresentada a análise e contextualização do caso estudado, ressaltando os principais problemas, dificuldades e pontos de ineficiência, bem como a análise crítica dos processos atuais. O capítulo 5 está destinado às conclusões, síntese da pesquisa, contribuições para o caso e para outros casos análogos e pesquisas futuras.

2 Metodologia

Este capítulo tem como objetivo descrever os procedimentos metodológicos que foram utilizados para desenvolver todo o trabalho de revisão da literatura e do estudo de caso. Será apresentada a seguir uma breve descrição de todas as etapas que estão envolvidas neste trabalho e que serão seguidas na realização do mesmo. Nesta parte do trabalho serão abordados também os pontos principais necessários para o planejamento do estudo de caso. Para tanto, serão definidas as metodologias do estudo de caso com foco nos problemas específicos, objetivos e coleta de dados e informações.

2.1 Processo de seleção de trabalhos

A revisão da literatura tem como objetivo fornecer uma avaliação crítica da literatura disponível sobre um assunto específico. Desta forma, apresentar a síntese da evidência disponível sobre uma questão de pesquisa, a busca e a seleção devem ser bem executadas, de modo que seja possível identificar e incluir estudos relevantes sobre o assunto (LEVY; ELLIS, 2006). O início do processo de revisão da literatura se deu com a definição das perguntas de pesquisa apresentadas no capítulo 1. Antes mesmo de iniciar a revisão, foram realizadas buscas na literatura, a fim de melhor definir a questão de pesquisa, avaliar a viabilidade da revisão e obter maior familiaridade com o tema (GALVÃO; PEREIRA, 2014).

A revisão da literatura comporta basicamente oito passos: (i) Planejamento e formulação do problema; (ii) seleção dos estudos; (iii) coleta de dados; (iv) avaliação de qualidade dos dados; (v) análise e síntese de dados; (vi) interpretação dos dados; (vii) apresentação de resultados; e (viii) atualização da revisão (THOMÉ *et al.*, 2016). Com o objetivo de realizar uma revisão da literatura com o intuito de introduzir o estudo de caso e não o de realizar uma revisão sistemática da literatura em si, a aplicação foi restringida ao passo 2.

Este passo é composto das sete etapas seguintes: (i) seleção de bases de dados ou periódicos, (ii) escolha de palavras-chave, (iii) revisão dos resumos

selecionados, (iv) aplicação de critérios de inclusão/exclusão de estudos, (v) revisão do texto completo dos trabalhos incluídos, (vi) pesquisa retroativa nas referências bibliográficas dos artigos selecionados e (vii) pesquisa avançada buscando os artigos que citam os documentos recuperados (THOMÉ *et al.*, 2016). Devido ao volume de artigos encontrados, o último passo, busca avançada de citações dos artigos escolhidos, não foi realizado.

Os estudos de revisão da literatura devem ser estruturados definindo a pergunta, buscando evidências e selecionando as palavras-chave, revisando e selecionando estudos, analisando a qualidade metodológica dos estudos, analisando a inclusão/exclusão de estudos e apresentando os resultados (SAMPAIO; MANCINI, 2007).

Desta forma, este trabalho foi elaborado com base nos textos, trabalhos e livros selecionados obedecendo a seguinte sequência: (i) selecionadas as principais bases de dados para acesso e procura de artigos e teses/dissertações, (ii) foram determinadas as palavras-chave, (iii) selecionados artigos, dissertações, teses para leitura inicial, (iv) selecionados livros na internet e na biblioteca Petrobras por intermédio das palavras-chave, (v) revisão dos resumos obtidos, (vi) selecionados artigos, dissertações, teses e livros para leitura completa, (vii) aplicação do critério definido para inclusão e de exclusão dos trabalhos. Estes passos serão descritos de forma detalhada ao longo deste capítulo. De forma esquemática e simplificada, temos os procedimentos indicados descritos, representados na Figura 5.

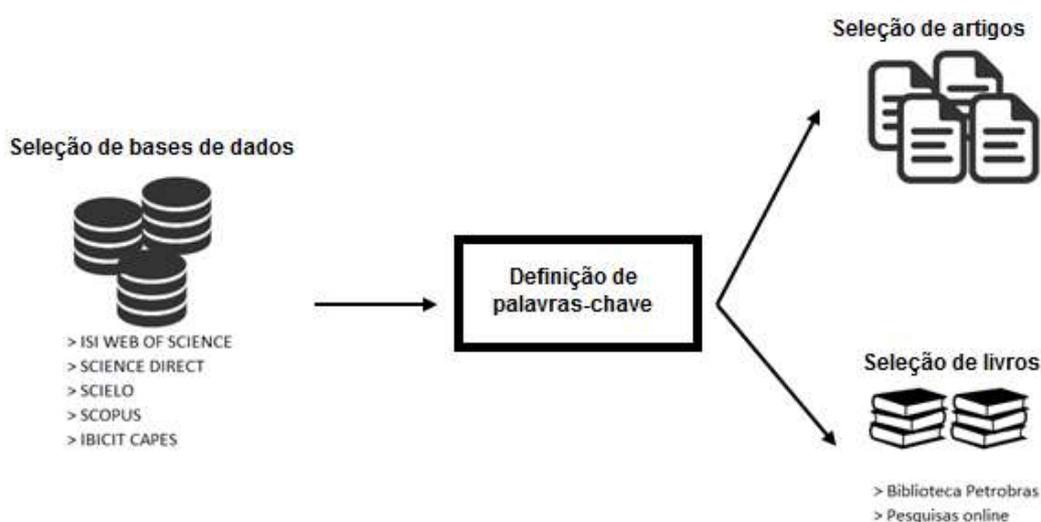


Figura 5: Seleção de referências para o estudo. Fonte: Elaborado pelo autor.

2.1.1 Seleção de bases de dados

A seleção de bases de dados pode ser estratificada em duas partes: a primeira para procura de teses e dissertações da CAPES e segunda para procura de artigos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais. Optou-se pela pesquisa em bancos de dados de citações, pois os mesmos garantem uma diversificação mais ampla dos estudos, indexando várias bases de dados de revistas e periódicos no mesmo portal (THOMÉ et al, 2016).

Foram selecionados bancos de dados reconhecidos pela academia para seleção de artigos na área de Engenharias III, como *Reuter's ISI of Web* e o *Scopus* da *Elsevier*, que são as duas ferramentas de busca mais extensas na academia para rastrear trabalhos acadêmicos e, além de pesquisar a literatura, essas duas bases de dados também classificam revistas com base no número total de citações para indicar impacto, prestígio e influência (HLWIKI CANADA, 2017). A seleção de teses e dissertações foi realizada no próprio portal da CAPES e a seleção de artigos em português foi feita no ambiente online da Scielo.

2.1.2 Seleção de palavras-chave

As palavras-chave devem ser suficientemente amplas para não restringir artificialmente o número de estudos, mas suficientemente específicas para trazer apenas os estudos relacionados ao tema (THOMÉ et al, 2016). As palavras-chave foram definidas com base no tema geral do trabalho através de pesquisa dos principais termos referentes ao tema abordado. Como a consulta foi realizada em bases tanto da língua portuguesa quanto da língua inglesa, foram definidas as melhores definições para cada uma delas, com base nos termos utilizados pela academia.

Optou-se pelo uso de palavras mais genéricas como *logistic**, visando encontrar trabalhos que abordassem um maior número de informações possíveis. Foram feitas também buscas específicas nas bases de dados com frases inteiras, procurando encontrar trabalhos ainda mais aderentes ao tema tratado nesta dissertação. Estas proposições se encontram descritas nos próximos tópicos deste capítulo.

Desta forma, chegou-se às palavras-chave descritas na tabela 1 que nortearam as buscas nas bases de dados selecionadas. Estas palavras-chave foram adaptadas aos robôs de busca de cada base de dados, conforme explicado a seguir.

Tabela 1: Palavras-chave selecionadas

Inglês	Português
logistic*	logistic*
transport*	transport*
heavy	pesado
equipment*	equipamento
planning	planejamento
petroleum	petróleo
procurement	compras
supply chain	cadeia de suprimentos
management	gerenciamento

O procedimento de seleção utilizado de em cada base de dados foi o seguinte:

- (i) Identificação de artigos a partir da associação entre duas palavras-chaves;
- (ii) Restrição dos artigos selecionados com aplicação de combinação de três palavras-chaves
- (iii) Seleção de artigos a partir da busca pelas frases: “cadeia de suprimentos de petróleo”, “transporte de cargas pesadas”, “decisões de compras na cadeia de suprimentos”.

2.1.3 Critério de seleção e de exclusão de artigos

A seleção dos artigos e textos de referência buscou temas predominantes que apresentassem relação concreta com o tema aqui abordado, que tratassem da relação entre compras e logística de forma clara, buscando explicar esta relação, para o contexto de cargas especiais com o intuito de melhoria de processos aplicados. Foram excluídos os estudos: (i) focados na introdução de modelagens específicas; (ii) de simulação matemática de dados, (iii) que descrevem realidades totalmente discrepantes da logística brasileira, (iv) de aplicabilidade exclusiva ao caso estudado, que não podem ser generalizados a

outros estudos, e (v) com temas totalmente divergentes do tema deste trabalho (estudos voltados para aplicações médicas, por exemplo).

Todas as palavras-chave foram aplicadas para busca nos títulos, resumos e palavras-chave de artigos e teses, sem limitação nas datas de publicação. Realizaram-se pesquisas complementares nas referências bibliográficas dos artigos selecionados, numa tentativa de localizar artigos publicados nas bases de dados que poderiam ter sido excluídas das pesquisas com as palavras-chaves. A busca por livros também foi processada por intermédio das palavras-chave aplicadas para busca nos títulos e nos textos dos próprios livros. A descrição do processo de seleção para cada base de dados é apresentada em seguida.

2.1.3.1

Seleção de teses e dissertações IBICIT CAPES

Através da consulta realizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD, 2017) da CAPES, foram obtidos os trabalhos conforme explicitado na tabela 2.

Tabela 2: Busca na base de dados da BDTD

Critério de busca	BDTD
logistic* AND transport*	914
logistic* AND planejamento	619
planejamento AND compras	268
transport* AND pesado	253
compras AND suprimento	156
compras AND gerenciamento	137
logistic* AND petróleo	134
pesado AND equipamento	119
petróleo AND suprimento	90
petróleo AND suprimento AND logistic*	39
compras AND transport* AND logistic*	31
pesado AND equipamento AND transport*	17
gerenciamento AND logístic* AND petróleo	16
equipamento AND logistic* AND pesado	4
"cadeia de suprimentos de petróleo"	3
"transporte de cargas pesadas"	1
"decisões de compras na cadeia de suprimentos"	0
Total de trabalhos	2801
Subtotal de artigos com 3 palavras de busca e frases completas	107
Subtotal de artigos duplicados	11
Total de resumos lidos	96

Como os resultados encontrados utilizando a combinação de duas palavras foi extremamente elevado, optou-se por procurar os resultados utilizando combinações de três palavras, na tentativa de restringir estes resultados e aproximar os temas dos trabalhos encontrados do tema deste trabalho.

Finalizada a exclusão dos trabalhos duplicados, foram lidos todos os resumos provenientes da busca com as frases explicitadas e da busca com três palavras-chave, totalizando 96 resumos lidos. Após a triagem dos resultados encontrados com as frases mencionadas anteriormente e os resultados encontrados nas buscas com combinações de três palavras, tomando por base os critérios adotados e explicitados no item 2.1, 11 trabalhos, dentre teses e dissertações, foram selecionados para leitura do texto completo desta base de dados.

2.1.3.2 Seleção de artigos SCIELO

Através da consulta realizada ao site da *Scielo* (SCIELO, 2017) foram obtidos com a busca das palavras-chave os resultados de trabalhos conforme explicitado na tabela 3, abaixo. Foram utilizadas as combinações de duas e três palavras. A busca com as frases selecionadas só gerou 1 resultado.

Tabela 3: Busca na base de dados da SCIELO

Critério de busca	SCIELO
logistic* AND transport*	69
logistic* AND planejamento	52
planejamento AND compras	10
transport* AND pesado	18
compras AND suprimento	5
compras AND gerenciamento	5
logistic* AND petróleo	17
pesado AND equipamento	0
petróleo AND suprimento	6
petróleo AND suprimento AND logistic*	3
compras AND transport* AND logistic*	2
pesado AND equipamento AND transport*	0
gerenciamento AND logistic* AND petróleo	1
equipamento AND logistic* AND pesado	0
"cadeia de suprimentos de petróleo"	0
"transporte de cargas pesadas"	0
"decisões de compras na cadeia de suprimentos"	1

Total de trabalhos	189
Subtotal de artigos duplicados	37
Total de resumos lidos	152

Finalizada a exclusão dos trabalhos duplicados, foram lidos todos os resumos provenientes da busca com as frases explicitadas, da busca com duas palavras-chave e das buscas com três palavras-chave totalizando 152 resumos lidos. Após a triagem dos resultados encontrados nas buscas da Tabela 3, tomando por base o critério de seleção explicitado no item 2.1, foram selecionados para leitura do texto completo 11 trabalhos desta base de dados.

2.1.3.3 Seleção de artigos ISI Web of Science

Uma consulta de artigos em inglês foi realizada no ambiente virtual *ISI Web of Science* (WEB OF SCIENCE, 2017) utilizando a combinação de duas e três palavras-chaves. Os resultados estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Busca na base de dados Web of Science

Critério de busca	WOS
logistic* AND transport*	1006
logistic* AND planning	1197
planning AND procurement	587
transport* AND heavy	552
procurement AND supply chain	669
procurement AND management	657
logistic* AND petroleum	71
heavy AND equipment	479
petroleum AND supply chain	88
petroleum AND supply chain AND logistic*	40
procurement AND transport* AND logistic*	27
heavy AND equipment AND transport*	22
management AND logistic* AND petroleum	12
equipment AND logistic* AND heavy	23
"petroleum supply chain"	12
"heavy equipment transportation"	2
"procurement decisions on supply chain"	10
Total de trabalhos	5454
Subtotal de artigos com 3 palavras de busca e frases completas	148
Subtotal de artigos duplicados	22
Total de resumos lidos	126

Finalizada a exclusão dos trabalhos duplicados, foram lidos todos os resumos provenientes da busca com as frases explicitadas e da busca com três palavras-chave, totalizando 126 resumos lidos. Após a triagem dos resultados encontrados com as frases mencionadas anteriormente e os resultados encontrados nas buscas com combinações de três palavras, tomando por base os critérios adotados e explicitados no item 2.1, 14 trabalhos foram selecionados para leitura do texto completo desta base de dados.

2.1.3.4 Seleção de artigos SCOPUS

Outra consulta de artigos em inglês foi realizada no ambiente virtual *Scopus* (SCOPUS, 2017) gerando os resultados descritos e detalhados na tabela 5 que pode ser visto abaixo.

Tabela 5: Busca na base de dados SCOPUS

Critério de busca	SCOPUS
logistic* AND transport*	3025
logistic* AND planning	2258
planning AND procurement	1103
transport* AND heavy	4953
procurement AND supply chain	666
procurement AND management	2058
logistic* AND petroleum	99
heavy AND equipment	4822
petroleum AND supply chain	82
petroleum AND supply chain AND logistic*	11
procurement AND transport* AND logistic*	47
heavy AND equipment AND transport*	12
management AND logistic* AND petroleum	20
equipment AND logistic* AND heavy	21
"petroleum supply chain"	5
"heavy equipment transportation"	2
"procurement decisions on supply chain"	0
Total de trabalhos	19184
Subtotal de artigos com 3 palavras de busca e frases completas	118
Subtotal de artigos duplicados	17
Total de resumos lidos	101

Finalizada a exclusão dos trabalhos duplicados, foram lidos todos os resumos provenientes da busca com as frases explicitadas e da busca com três

palavras-chave, totalizando 101 resumos lidos. Após a triagem dos resultados encontrados com as frases mencionadas anteriormente e os resultados encontrados nas buscas com combinações de três palavras, tomando por base os critérios adotados e explicitados no item 2.1, 16 trabalhos foram selecionados para leitura do texto completo desta base de dados.

2.1.4 Resultados da busca por trabalhos

O processo de busca nas bases de dados selecionadas, conforme critérios definidos nas seções anteriores deste capítulo, resultou na revisão de 475 resumos, 123 textos completos e inclusão de 52 artigos na síntese qualitativa, conforme detalhado na Figura 6.

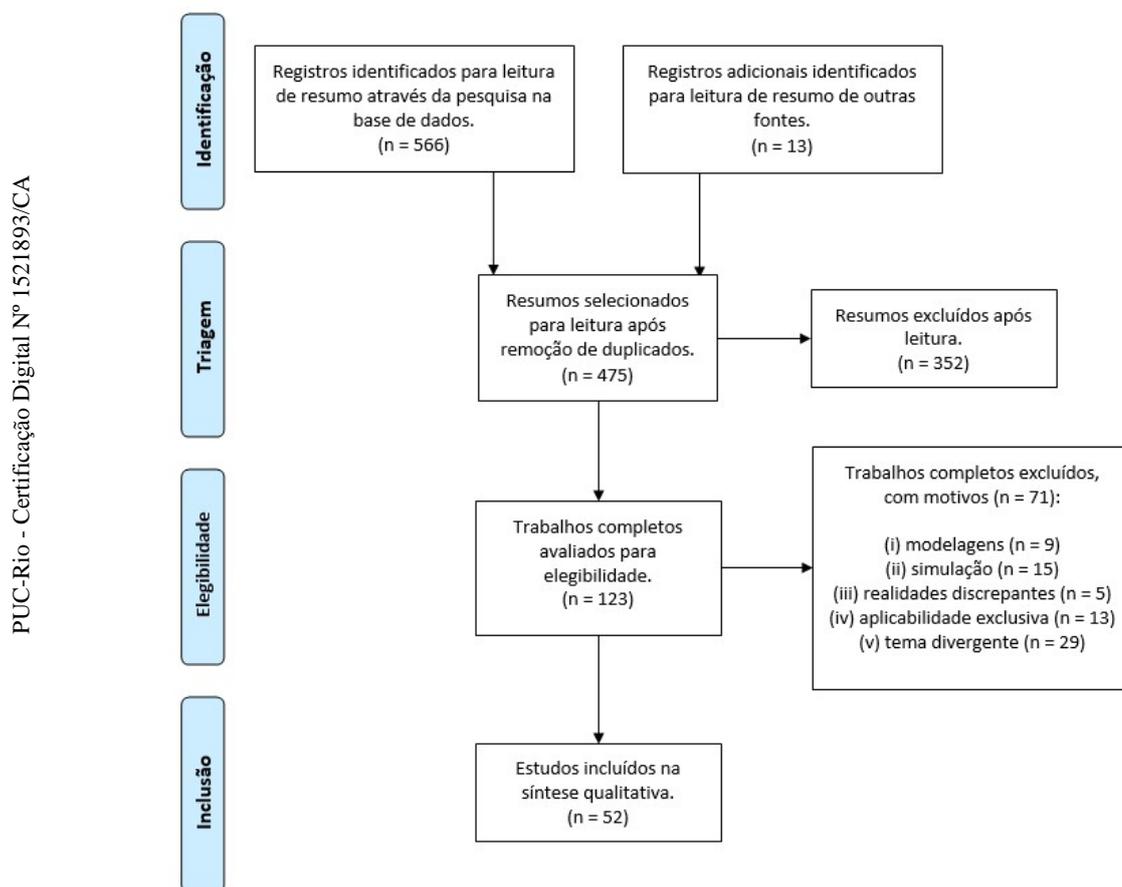


Figura 6: Resultado obtido na revisão da literatura. Fonte: elaborado pelo autor, baseado em modelo de apresentação de MOHER et al. (2009)

O número de textos identificados, resumos e textos completos lidos estratificados por base de dados está resumido na Tabela 6.

Tabela 6: Resumo da revisão da literatura. Fonte: Elaborado pelo autor.

Pesquisa		Pesquisa	
Base de dados	Total de registros	Resumos lidos	Textos completos
IBICIT	2801	96	11
SCIELO	189	152	11
WEB OF SCIENCE	5454	126	14
SCOPUS	7917	101	16
Total	16361	475	52

De forma gráfica, a tabela 6 pode ser representada pelo gráfico 1:

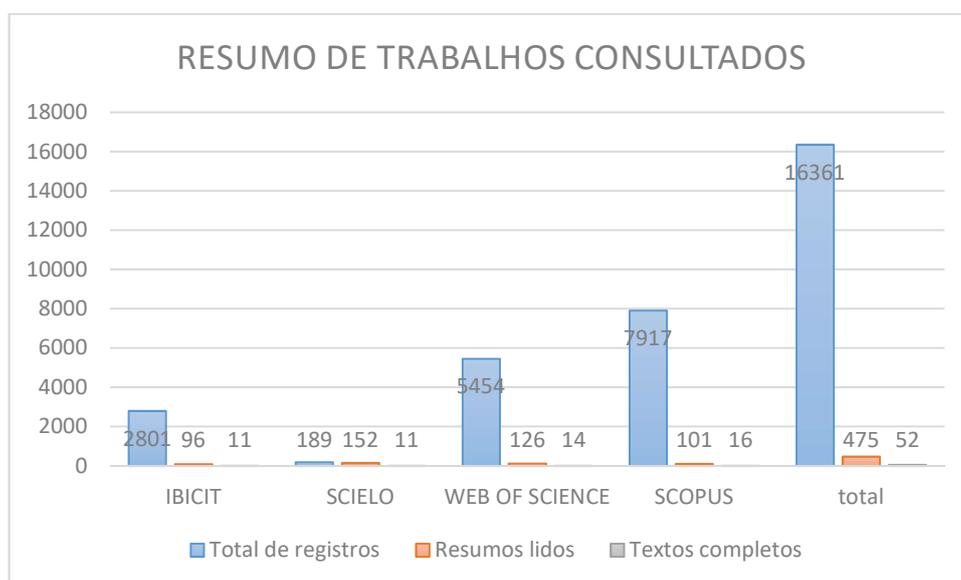


Gráfico 1: Resumo de trabalhos consultados na revisão da literatura. Fonte: Elaborado pelo autor.

2.3 Planejamento do estudo de caso

Nesta parte do trabalho serão abordados os pontos principais necessários para o planejamento do estudo de caso a ser realizado. Para tanto, serão definidos os problemas específicos, os objetivos deste estudo de caso, o critério de seleção de informações e as análises realizadas com o que foi obtido.

Um estudo de caso é “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2001, págs. 42-50). Para melhor delimitação dos estudos de caso, são

importantes as definições detalhadas de quatro componentes de um projeto de pesquisa:

- As questões de um estudo;
- Suas proposições, se houver;
- Sua unidade de análise;
- A lógica que une os dados às proposições.

Um importante aspecto na etapa de planejamento de estudos de caso é a formulação de uma teoria preliminar relacionada ao tópico a ser estudado e o estudo deve seguir os critérios de objetividade, precisão, operacionalidade, credibilidade, *transferibilidade* e fidedignidade para assegurar rigor científico aos resultados. A construção do modelo é entendida como a definição e sistematização dos conceitos e hipóteses (GIL, 2009, págs. 25-39).

Em estudos de caso uma teoria pode ser reforçada ou questionada abrindo a possibilidade de reformulação desta teoria ou mesmo a construção de uma nova teoria, caso os estudos de caso sejam generalizáveis. Tais generalizações podem ser estatísticas, onde é feita uma inferência sobre uma determinada população com base nos dados empíricos coletados de uma amostra; ou analítica, no qual se utiliza uma teoria previamente desenvolvida como modelo com o qual se devem comparar os resultados empíricos do estudo de caso (YIN, 2001, págs. 52-60).

Neste trabalho, o estudo de caso foi estruturado pelos seguintes passos após definição dos conceitos e revisão da literatura: (i) elaboração e aplicação dos questionários por entrevista com os envolvidos na atividade; (ii) observação participativa; (iii) análise das respostas obtidas aos questionários; (iv) proposições e sugestões de melhorias. Todos os pontos estão descritos no capítulo 4 deste trabalho.

2.4 Coleta de dados e informações para o estudo

Para melhor contextualização deste estudo e conseqüente validação das observações e dos processos, foram recolhidas as informações de forma direta da área central de compras para o abastecimento da Petrobras, onde estão situados os equipamentos de grande porte da empresa e do setor responsável pelos transportes.

Para a coleta de dados, “as evidências para um estudo podem vir de seis fontes distintas: documentos, registros em arquivo, entrevistas, observação direta,

observação participante e artefatos físicos” (YIN, 2001, págs. 105-110) e alguns princípios predominantes são importantes para o trabalho de coleta de dados na realização dos estudos, dentro os quais estão:

- Várias fontes de evidências, ou seja, evidências provenientes de duas ou mais fontes, mas que convergem em relação ao mesmo conjunto de fatos ou descobertas;
- Um banco de dados, isto é, uma reunião formal de evidências distintas a partir do relatório final do estudo;
- Um encadeamento de evidências, isto é, ligações explícitas entre as questões feitas, os dados coletados e as conclusões a que se chegou.

Na grande maioria dos casos, as informações documentais são relevantes a todos os tópicos. Esse tipo de informação pode assumir muitas formas e deve ser o objeto de planos explícitos da coleta de dados (YIN, 2001, págs. 119-129). Inicialmente foram identificados os contratos que enfrentaram problemas na etapa de transporte dos equipamentos e geraram descontinuidade no processo logístico como um todo, para que fossem analisadas as etapas de compras destes contratos e, a partir dos dados encontrados, melhorar a possibilidade de inferir possíveis causadores dos problemas descritos. Em grande parte dos casos, esperava-se que a maioria dos problemas fosse proveniente das extensas áreas de interface entre os setores de compras e os demais diversos setores envolvidos no fornecimento ou a falta de interface.

Dentre as áreas estudadas, também é de importante consideração o setor de transportes da empresa. Uma vez que o modelo de transporte contratado seja por conta da Petrobras, ou seja, nos casos de contratação de transporte a partir da fábrica do fornecedor, dos portos internacionais ou dos portos nacionais até o destino final, o setor de transporte é acionado. Portanto, é preciso entender como o setor funciona, suas atribuições e envolvimento em todo o processo desde seu início para que a forma como esta parte do processo logístico se dá possa ser estratificada e entendida, bem como seus impactos no transporte destes equipamentos.

Além da análise documental, uma das mais importantes fontes de informações para este estudo são as entrevistas, pois permitem que se indague respondentes-chave sobre os fatos ou que se peça a opinião deles sobre determinados eventos. As entrevistas podem ser realizadas de maneira formal ou mais espontaneamente e devem sempre ser consideradas apenas como relatórios

verbais entendendo que, como tais, estão sujeitas a problemas como preconceito, memória fraca e articulação pobre ou imprecisa. Uma forma de diminuir o inconveniente das entrevistas é corroborar os dados obtidos em entrevistas com informações obtidas através de outras fontes (YIN, 2001, págs. 112-119).

Para este caso, os compradores e os responsáveis pelo transporte são peças-chave para o processo de suprimento. Por um lado, os compradores são os principais responsáveis pelas decisões imediatas no processo de contratação e licitação e, por outro lado, os responsáveis pelo transporte são encarregados de controlar o transporte dos equipamentos contratados, pelo acompanhamento e pela entrega dos mesmos aos locais de destino.

Devido à dinamicidade do processo de contratação e ao elevado número dos processos em carteira de compras, a princípio, as entrevistas foram realizadas de forma mais genérica e espontânea, visando o entendimento do processo decisório como um todo e dos procedimentos de compras e transporte em si. Para os casos onde foi identificado a ocorrência de problemas no fluxo de compras e/ou transporte logístico dos equipamentos, realizou-se uma abordagem mais formal através da elaboração de um questionário a ser respondido, abordando os principais pontos tanto do setor de contratações quanto do setor de transportes. Todas as perguntas constantes dos questionários, tanto para os compradores quanto para os funcionários do setor de transporte, se encontram no Apêndice A.

Cabe esclarecer que, embora as perguntas apresentadas no apêndice deste trabalho não fossem extremamente diretas, para respostas curtas e de mais fácil análise, durante as entrevistas tentou-se tratar as respostas de forma mais objetiva com o intuito de facilitar a compreensão e conseqüente análise do processo como um todo. Não foi objetivo desta entrevista entender ou classificar todos os problemas envolvidos na realização do trabalho em si, mas compreender, em sua maioria, as relações de interface e procedimentos aplicados entre as áreas de contratação, e posterior diligenciamento, e transporte de equipamentos pesados.

Além da abordagem prevista acima, foram consultados os procedimentos e normas internas e externas da empresa como o Decreto de lei 2745/98, o Manual da Petrobras para contratação (MPC), o Manual de Suprimento de Material (MSM) e os padrões locais internos para contratar bens e serviços, prover transporte e de atividades de transporte. Foram consideradas também as análises provenientes da observação participativa, com base na experiência do autor deste trabalho por mais de 5 anos envolvido na atividade de compras de equipamentos ditos “engenheirados”.

2.5 Obtenção de informações e análises

As perguntas elaboradas para realização das entrevistas tiveram como objetivo, além de validar se a cadeia de decisões de compras e transporte é tomada e em que ordem, entender o fluxo de informações ao longo da cadeia e as principais relações de interface entre as áreas envolvidas na mesma. As informações obtidas foram confrontadas com os documentos selecionados para análise e esta é uma etapa importante de validação das informações. O que se esperou com esta análise foi a identificação de possíveis “gaps” de informações ou inconsistência de procedimentos para, de posse dos dados obtidos, propor a alteração nos processos e, com isso, novas soluções para os problemas enfrentados no transporte de cargas especiais.

Por ser uma empresa pública, a Petrobras está condicionada ao regime de licitação para as contratações que faz no mercado nacional e internacional. Se por um lado todos os procedimentos, relatórios e decisões importantes precisam ser documentados e arquivados, o que facilita ao acesso às informações, por outro lado o sigilo das informações impede o acesso a todos os dados da compra e, além disso, todo e qualquer procedimento tomado fora do padronizado tenderá a ser ocultado do processo, mesmo que tenha influenciado de maneira direta a contratação ou o transporte.

3 Referencial teórico

Este capítulo está reservado para a descrição do referencial teórico, baseado na revisão da literatura, que está dividida em três partes: gestão logística e logística integrada na indústria do petróleo; planejamento e gerenciamento estratégico de compras; e implicações das cargas pesadas na operação logística. Na primeira parte serão descritos os conceitos de logística integrada e alinhamento horizontal com aproximação destes conceitos para a cadeia logística de petróleo e gás onde está inserida a empresa estudada; na segunda parte serão descritos os conceitos de compras e as leis que norteiam as compras na Petrobras, onde serão centradas as avaliações pretendidas com este trabalho; e por último serão descritas as especificidades da logística de equipamentos pesados, que é o ponto central deste estudo.

3.1 Gestão logística integrada na indústria do petróleo

A logística envolve todas as operações relacionadas com planejamento e controle de produção, movimentação de materiais, embalagem, armazenagem e expedição, distribuição física, transporte e sistemas de comunicação, que devem ser realizadas de modo sincronizado a um custo aceitável e em um nível de serviço adequado, levando em consideração o fluxo de materiais e informações nas áreas de operações, produção, compras e vendas. (BALLOU, 2006, págs. 26-33). Para o CSCMP, *Council of Supply Chain Management Professionals*, gerenciamento de logística abrange gestão de transporte *inbound*, *in-house* e *outbound*, gestão de frotas, armazenagem, manuseio de materiais, atendimento de pedidos, design de rede logística, gerenciamento de estoque, planejamento de oferta/demanda e gerenciamento de provedores de serviços de logística. Em vários graus, a função de logística também inclui abastecimento e compras, planejamento de produção e agendamento, embalagem, montagem e atendimento ao cliente de forma integrada (CSCMP, 2017).

A logística integrada representa uma filosofia de gestão dos fluxos de informações e materiais, que compreende as relações desde as etapas com os

fornecedores até o consumidor final, em que se deve existir uma adoção de estratégia em conjunto com os participantes da cadeia, levando em consideração questões como planejamento, gerenciamento e monitoramento destas informações (COOPER; ELRAM, 2013).

O objetivo central da logística é atingir melhor nível de serviço ao cliente pelo menor custo total possível buscando oferecer capacidades logísticas alternativas com ênfase na flexibilidade, na agilidade e no controle operacional atingindo o nível de desempenho requerido pelo cliente (BOWERSOX et al, 2014, págs. 31-66). O gerenciamento de logística deve ter função de integração, coordenando e otimizando todas as atividades de logística, além de integrar atividades de logística com outras funções, incluindo compras, marketing, fabricação, vendas, finanças e tecnologia da informação (CSCMP, 2017).

No que tange à cadeia de suprimentos de petróleo e gás, a logística pode ser dividida em atividades *onshore* e *offshore*, que se estende desde o transporte de gasolina nas rodovias até o transporte e armazenagem de combustível em cada um dos navios e plataformas. Portanto, é preciso considerar a intermodalidade de transportes para as atividades logísticas da indústria do petróleo (DONATO, 2012, págs. 143-168). Toda cadeia envolvida nestas atividades está dividida numa estrutura bem determinada de segmentos, voltada para uma eficiente e eficaz realização de toda a gama de atividades envolvidas entre as extremidades do *supply chain*, abrangendo desde a localização e exploração da jazida de óleo até a colocação do produto junto ao consumidor final (HEUNGJO; WILHELM; SEARCY, 2011).

As atividades da cadeia de suprimentos da indústria de petróleo e gás, podem ser divididas nas seguintes fases (BORSANI, 2001; DONATO, 2012, págs. 169-190):

- *Upstream*: onde estão compreendidas as operações que vão desde a prospecção geofísica para identificação de jazidas de óleo, perfuração, produção até o transporte do óleo e gás extraídos e destinados para as refinarias onde serão processados.
- *Midstream*: consiste no conjunto de operações através das quais as matérias-primas (diversos tipos de petróleo processado e gás natural) e os insumos são transformados em produtos para comercialização (gasolina, diesel, GLP, querosene, entre outros).
- *Downstream*: ocupa-se das tarefas logísticas necessárias para transportar os produtos da indústria do petróleo desde a refinaria e usinas até os pontos de distribuição e, por fim, de consumo.

A descrição de atividades proposta corrobora com a cadeia de valor das empresas do segmento de petróleo, que podem ser representadas pela figura 7.

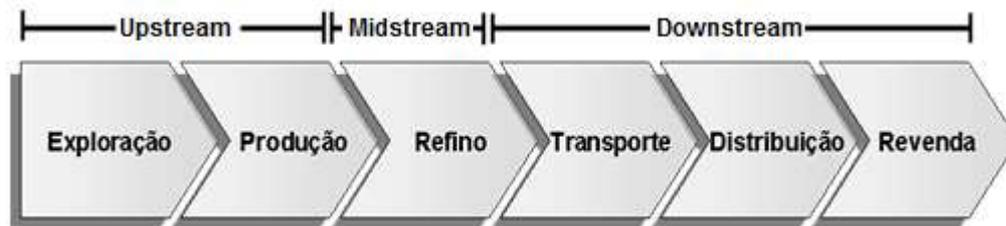


Figura 7: Cadeia de valor de uma empresa de petróleo. Fonte: elaborado pelo autor.

A maioria dos estudos de nível operacional da cadeia de suprimentos dos combustíveis à base de petróleo está centrada no *midstream* (operação em refinaria) para o planejamento e programação de operações de refino (HEUNGJO; WILHELM; SEARCY, 2011). Esse contexto é, geralmente, justificado pela grande quantidade de dados operacionais e processos decisórios que compõem as atividades desde a compra da matéria-prima, fabricação, troca e mistura através de fornecimento, distribuição, terminais e depósitos (NEIRO; PINTO, 2003). Quanto maiores forem as redes formadas, maiores serão as necessidades de integração logística e também será maior o nível de complexidade da cadeia (FRIAS; FARIAS; WANKE, 2013).

Para gestão estratégica desta rede de forma eficiente, é necessária a criação de procedimentos para aprimorar a atuação, tanto de forma interdepartamental quanto dentro dos próprios departamentos, para melhor o funcionamento das cadeias, onde as atividades devem envolver a integração horizontal em todas as divisões departamentais e a coordenação acoplada das camadas de estratégia, planejamento, programação e execução operacional (SHAPIRO, 2004).

Este alinhamento horizontal pode ser definido em termos de integração multifuncional e intra-funcional que visa quebrar as estruturas funcionais e permitir a comunicação e colaboração interfuncional (THOMÉ et al, 2012; WULFERT, 2016). A integração multifuncional conecta a consistência das decisões em todas as funções, de modo que atividades e decisões em compras, marketing, operações, recursos humanos e outras funções se complementem e se apoiem (ADAM-LEDUNOIS; DAMART, 2016). A coordenação intra-funcional é conseguida através da coerência entre as áreas de decisão, de modo a obter sinergia dentro de cada função. Para uma implementação bem-sucedida, as decisões dentro de uma função devem ser alinhadas verticalmente com os

objetivos estratégicos dessa função, bem como, lateralmente em áreas de decisão dentro de uma função (KATHURIA; JOSHI; PORTH, 2007).

Grande parte da dificuldade em obter o alinhamento horizontal é derivada da tendência que cada função interna tem de se preocupar, primariamente, com seus afazeres e objetivos em detrimento das demais, nem sempre consciente do impacto dos mesmos nos resultados da organização. Sem a gestão da integração, o comportamento dos departamentos pode se tornar individualista, tendendo à busca de seus interesses particulares, de forma desconectada aos interesses da organização como um todo (ELLINGER; KELLER; HANSEN, 2006).

Uma vez que a gestão da cadeia de suprimentos é composta pela relação entre a empresa e as várias camadas de fornecedores e clientes, além da integração de processos e funções internamente à empresa, é importante a integração dos processos externos à empresa, e compras é um componente importante a ser considerado neste processo (VIVALDINI et al, 2007). A consideração de operações vista de maneira isolada internamente à empresa é útil para identificar a importância da integração de todas as funções e atividades envolvidas na logística, porém, embora essa integração seja pré-requisito para melhor funcionamento da cadeia, ela não é o suficiente para garantir que as empresas atinjam suas metas de desempenho, sendo necessário uma expansão de sua abordagem integrada, que incorpora também os seus clientes e fornecedores (BOWERSOX et al, 2014, págs. 160-185).

3.2 Planejamento e gerenciamento estratégico de compras

A gestão de compras assume um papel estratégico nas empresas hoje, devido ao volume de recursos, principalmente financeiros, envolvidos nas atividades relacionadas ao setor de contratações. A função compras é vista hoje como uma parte do processo logístico das empresas, ou seja, parte integrante da cadeia de suprimentos estando presente inclusive nas cadeias de valores das empresas. Para entender a importância deste segmento da cadeia de suprimentos é preciso quebrar a visão de que esta é uma atividade burocrática e repetitiva. (NOVAES, 2015, págs. 219-240).

O processo de compras pode ser representado por uma sequência de processos ou estágios com o objetivo de prover materiais e serviços a uma organização (LYSONS; FARRINGTON, 2012, págs. 30-85). É importante compreender que o foco de atuação da área de compras não se limita somente à

compra propriamente dita, mas abrange também toda a logística dos produtos comprados na empresa (BOWERSOX; CLOSS, 1996, págs. 222-248).

Um processo de compra envolve diferentes agentes e fases que devem ser executadas por cada um deles de forma integrada. Esse processo começa com a identificação de uma necessidade de fornecimento por parte de uma área, departamento ou usuário da organização e termina com o pagamento ao fornecedor pela prestação do serviço ou bem requerido, passando pelas etapas de identificação dos requisitos, pesquisa de mercado, criação da requisição de compras, pesquisa de fontes de fornecimento, seleção de fornecedores, envio da solicitação de cotação, análise das propostas, emissão de ordem de compra e pagamento (NISSEN, 1999).

As decisões de compras envolvem também planejamento e controle das quantidades que serão adquiridas, o custo de cada tipo de material e os níveis de estoques desejados, bem como as atividades relacionadas ao mercado fornecedor (ALEMANDRO; PEREIRA, 2003). As atividades internas do setor de compras envolvem etapas de seleção de fornecedores, qualificação dos serviços, determinação de prazos de compras e vendas, previsão de preços, serviços e mudanças na demanda para atendimento às necessidades dos clientes (BALLOU, 2006, págs. 49-66). Estas atividades estão intimamente ligadas ao desenvolvimento do mercado fornecedor pelo setor de compras, onde podem-se citar as atividades de desenvolvimento de planos estratégicos com os fornecedores para o suporte e desenvolvimento de novos produtos; categorização dos fornecedores levando em conta critérios definidos; o gerenciamento destes fornecedores e desenvolvimento de alianças estratégicas com uma pequena parte deles (LAMBERT; COOPER, 2000).

O gerenciamento efetivo e eficiente da função de suprimentos pode representar uma contribuição significativa para o alcance dos objetivos estratégicos da empresa promovendo a maior agilidade das operações e a melhoria contínua da qualidade dos materiais e componentes que estão sendo adquiridos (COSTA, 2000).

O ciclo deste processo pode ser representado pela figura 8, onde as partes em vermelho representam as etapas de responsabilidade do cliente ou usuário, as partes em azul representam as etapas de responsabilidade do setor de compras e as partes em verde representam as etapas de responsabilidade do setor de logística ou transporte em conjunto com os usuários finais.

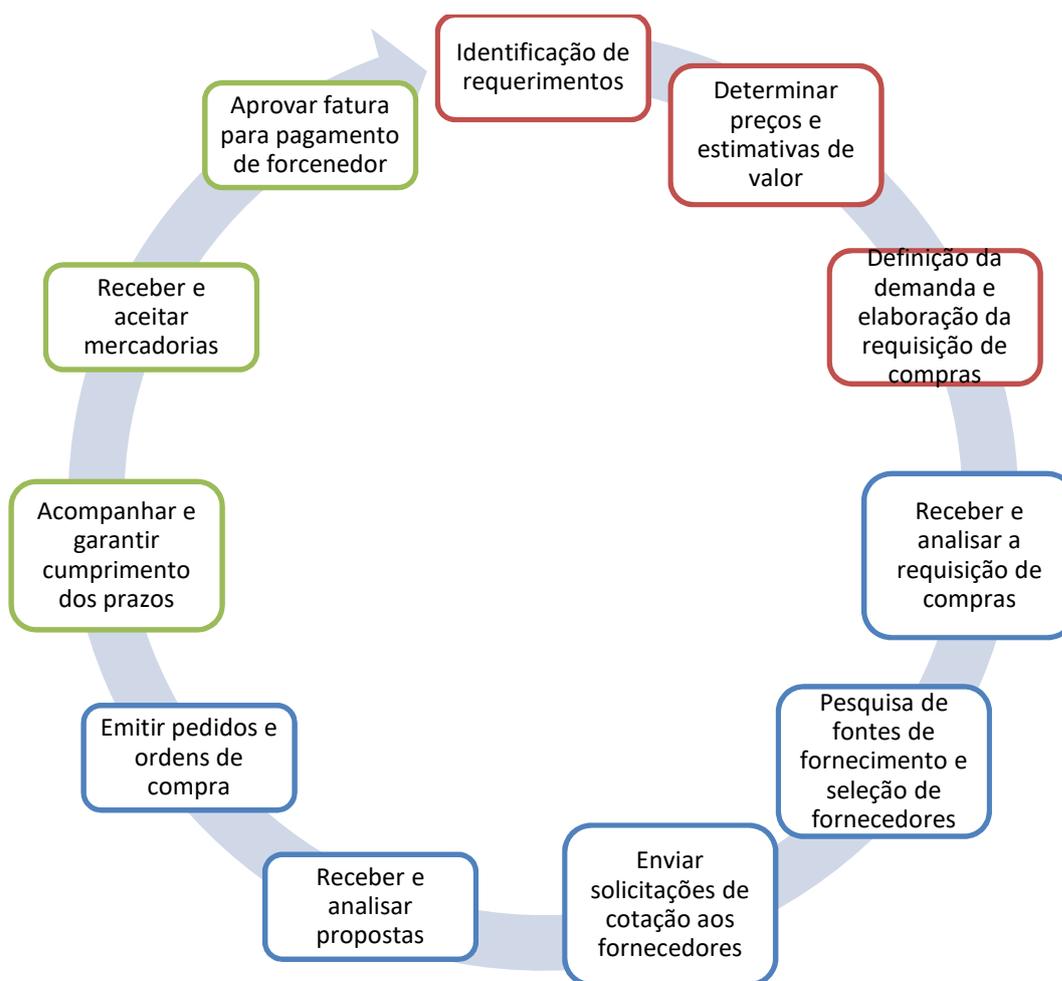


Figura 8: Ciclo de compras. Fonte: Nissen (1999); Lambert, Cooper (2000).

A função compras pode representar uma vantagem competitiva se for trabalhada para a redução de desperdícios na cadeia de valor de uma organização. Entretanto, para isso, as estratégias do setor de compras não devem ser desenvolvidas isoladamente pelo setor de compras, caso se queira atingir este objetivo, mas integradas na estratégia corporativa como um todo. Para que o papel do setor de compras seja efetivo em conjunto com a estratégia da empresa, o estágio de desenvolvimento e reconhecimento do setor para as demais áreas do *supply chain* desta mesma empresa deve ser pleno e consolidado. (BAILY *et al*, 2000, págs. 59-85).

A estratégia de compras de empresas públicas, diferentemente de uma empresa privada, possui normas, leis e regulamentos diferenciados no momento do planejamento de compras e na própria execução da contratação. Apesar disso, as atividades são semelhantes e seguem fluxos também parecidos. Para isto, no Brasil, são utilizadas as licitações, que são ordens de compra processadas em forma de lei, com a função de selecionar transparentemente dentre todos os

concorrentes que tenham interesse, a proposta mais vantajosa para a administração pública (MACHADO; FERNANDES; TRIDAPALLI, 2011). As empresas públicas, no que tange ao gerenciamento das compras, devem obedecer às leis que burocratizam e determinam as etapas do processo como um todo. Grande parte das organizações públicas brasileiras hoje seguem a lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que rege as diretrizes para execução de licitações e contratações administrativas.

A licitação compreende procedimentos com características e componentes de caráter comercial, envolvendo a negociação de propostas de preço, e de caráter jurídico-legal, sujeitando-se a controles, interposição de recursos e aplicação de sanções administrativas. A descrição do processo de compras da administração pública pode ser representada de forma sistematizada conforme a seguinte sequência de fases: preparação, onde os órgãos de compras atuam junto às áreas que tenham necessidades de compra e contratação de serviços para definição dos aspectos da compra; convocação, onde a licitação é divulgada ao mercado fornecedor; habilitação, que consiste na verificação da capacidade do licitante em atender ao fornecimento a ser contratado, com base nos requisitos estabelecidos no edital; competição, onde são recebidas e julgadas as propostas apresentadas sob o aspecto comercial; e contratação, com a convocação do licitante vencedor para celebração do contrato (FERNANDES, 2008).

No caso específico da Petrobras, por necessitar de processos mais rápidos devido à dinamicidade do mercado em que está inserida, a empresa segue um decreto específico que visa acelerar as etapas de compras e equalizar a competitividade entre empresas públicas e privadas do mesmo setor. Assim, a mesma está condicionada ao decreto de lei 2.745 de agosto de 1998, aprovado pelo então presidente da República, que aprova o regulamento de procedimentos licitatórios simplificados da Petrobras para contratação de obras, serviços, compras e alienações e dita todo o regramento que a empresa deve seguir em suas contratações (PETROBRAS, 2017). Neste decreto estão determinadas as modalidades de compras que a Petrobras pode realizar, as fases obrigatórias que o procedimento de contratação deve seguir, os direitos legais previstos às empresas participantes, bem como a determinação dos responsáveis legais pela tomada de decisão das fases de compras (PETROBRAS, 2017).

São modalidades de licitação previstas no decreto 2.745 de 1998, a concorrência, onde é admitida a participação de qualquer interessado que reúna as condições exigidas no edital; a tomada de preços, que é a modalidade de licitação entre pessoas físicas ou jurídicas previamente cadastradas e

classificadas na Petrobras; o convite, que é a modalidade de licitação entre empresas do ramo pertinente ao objeto, em número mínimo de três, inscritas ou não no registro cadastral de licitantes; o concurso, que é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados, para escolha de trabalho técnico ou artístico, mediante a instituição de prêmios aos vencedores; e o leilão, que é a modalidade de licitação entre quaisquer interessados, para a alienação de bens do ativo permanente da Petrobras, a quem oferecer maior lance, igual ou superior ao da avaliação preço (JUSTEN FILHO, 2016, págs. 401-462).

De acordo com a complexidade e especialização da obra, serviço ou fornecimento a ser contratado, as licitações poderão ser dos seguintes tipos: melhor preço, quando não haja fatores especiais de ordem técnica que devam ser ponderados e o critério de julgamento indicar que a melhor proposta será a que implicar o menor dispêndio; técnica e preço, que é utilizado sempre que fatores especiais de ordem técnica, tais como segurança, operabilidade e qualidade da obra, serviço ou fornecimento, devam guardar relação com os preços ofertados; e por último o de melhor técnica, que será utilizada para contratação de obras, serviços ou fornecimentos em que a qualidade técnica seja preponderante sobre o preço (JUSTEN FILHO, 2016, págs. 805-969).

O decreto prevê ainda contratações onde a licitação é dispensada, por dispensa de licitação ou por inexigibilidade de licitação, nos casos previstos pela lei quando contrata empresas diretamente sem necessidade de passar por todo o rito de licitação. O decreto determina que a Petrobras mantenha registro cadastral de empresas interessadas na realização de obras, serviços ou fornecimentos, onde os mesmos devem ser atualizados periodicamente, pelo menos uma vez por ano. As licitações da Petrobras são processadas por comissões permanentes ou especiais, designadas pela Diretoria ou pelo titular da unidade interessada mediante delegação. O procedimento da licitação é iniciado com a autorização de quem tem poderes para tal, que deverá autorizar o seu início e indicar o objeto a ser licitado, prazo para a execução da obra, serviço ou fornecimento desejado, bem como os recursos orçamentários aprovados ou previstos nos programas correspondentes.

Em decorrência dos eventos de corrupção deflagrados nas operações policiais nas compras da administração pública brasileira, em 30 de junho de 2016, foi aprovada uma nova lei 13.303 que dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, para a qual a Petrobras e todas as outras empresas estatais ou mistas do Brasil estarão condicionadas somente a partir de 30 de junho de 2018. A Lei das Estatais, como

ficou conhecida, revogou o decreto de lei 2.745 de agosto de 1998 e demais decretos de compras específicos, regulamentando os procedimentos licitatórios para todas as empresas de forma padronizada. As alterações, no entanto, trouxeram apenas pequenas inovações, quando comparadas com as atuais normas existentes para a administração pública direta e não trará grandes desafios na sua aplicação aos gestores que anteriormente aplicavam a Lei nº 8.666/1993 (FERNANDES, 2016).

Quanto ao procedimento licitatório, destaca-se o disposto no art. 51 da Lei 13.303/2016, o qual contempla as seguintes fases: (i) preparação; (ii) divulgação; (iii) apresentação de lances ou propostas, conforme o modo de disputa adotado; (iv) julgamento; (v) verificação de efetividade dos lances ou propostas; (vi) negociação; (vii) habilitação; (viii) interposição de recursos; (ix) adjudicação do objeto; e (x) homologação do resultado ou revogação do procedimento.

Exceto nas hipóteses de contratação direta, previstas nos arts. 29 e 30 da Lei das Estatais, todos os processos de compra serão obrigatoriamente precedidos de licitação realizadas por comissões de compras formalmente designadas para celebração dos contratos com terceiros destinados à prestação de serviços às empresas públicas e às sociedades de economia mista, inclusive de engenharia e de publicidade, à aquisição e à locação de bens, à alienação de bens e ativos integrantes do respectivo patrimônio ou à execução de obras a serem integradas a esse patrimônio, bem como à implementação de ônus real sobre tais bens (FERNANDES, 2016).

Algumas das diferenças irão exigir melhor planejamento de compras por parte das empresas públicas, como a impossibilidade de cancelar processos de compras cujos valores estejam abaixo do estimado, ou a impossibilidade de se celebrar contratos cujos valores estejam acima do estimado, por exemplo. Assim, ao lidar com a legislação para realizar suas contratações, a Petrobras deve garantir que as suas compras sejam bem delimitadas e especificadas para que o processo transcorra sem grandes problemas dentro dos princípios da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da publicidade, da igualdade (JUSTEN FILHO, 2016, págs. 19-88).

Alterações ao longo do decorrer das licitações não é permitido. A parte inicial de elaboração dos requisitos e das especificações técnicas deve ser feita com cuidado, pois uma compra bem delimitada e especificada possibilita ao comprador selecionar no mercado as melhores empresas disponíveis para efetuar o fornecimento. Durante o processo, as principais dúvidas devem ser esclarecidas, principalmente as dúvidas técnicas acerca do funcionamento dos equipamentos e

do processo como um todo. O pedido assinado entre as partes deve contemplar todos os esclarecimentos e condições previstas durante o momento da compra, visando obter as melhores condições para ambas as partes e evitando problemas posteriores durante o fornecimento.

3.3

Implicações das cargas pesadas na operação logística

O transporte de cargas pesadas consiste no manuseio e deslocamento de mercadorias indivisíveis, de grandes dimensões que geralmente são peças únicas com necessidade de adaptação especial do meio de transporte de acordo com as características da mercadoria a transportar, de modo a evitar avarias tanto para a mercadoria como para o meio de transporte (BLIAULT, 2007, págs. 33-77).

Conforme disposições da Resolução do DNIT n. 1 de 14 de janeiro de 2016, carga indivisível é a carga unitária com peso e/ou dimensões excedentes aos limites regulamentares, cujo transporte requeira o uso de veículos especiais com lotação (capacidade de carga), dimensões, estrutura, suspensão e direção apropriadas. São exemplos de carga indivisível, entre outras: máquinas, equipamentos, peças, pás eólicas, vagões, transformadores, reatores, guindastes, máquinas de uso industrial, na construção e máquinas agrícolas, estruturas metálicas e silos.

A gestão de transportes especiais deve prever a forma de transportar cada equipamento incluindo decisões dos modais utilizados, a rota, os operadores logísticos, a cadeia de decisão de transporte e os requisitos do cliente considerando as características especiais do transporte (ALEMANDRO; PEREIRA, 2003). Para efetivação do transporte de carga especial indivisível, é necessário que a empresa realize os procedimentos seguintes: (i) vistoria na peça a ser transportada; (ii) verificação dos principais e possíveis pontos de apoio e amarração; (iii) especificar o tipo de veículo e/ou equipamento mais adequado para efetuar o transporte; (iv) estudo de viabilização de trajeto, com análise horizontal e vertical; (v) apoio das concessionárias de serviços públicos como energia elétrica e telefonia, por exemplo, devido à possibilidade de rompimento de cabos; (vi) consulta aos órgãos rodoviários, como o Departamento Estadual de Rodagem, a Companhia de Engenharia de Trânsito e o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte.

De acordo com o Código de Transito Brasileiro instituído pela Lei 9503 de 23 de setembro de 1997, que dispõe sobre o veículo ou combinação de veículos

utilizado no transporte de carga indivisível, que não se enquadre nos limites de peso e dimensões estabelecidos pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), este tipo de transporte requer autorização especial de trânsito. Durante a realização do transporte, a empresa deverá ainda atentar para as medidas de segurança consideradas necessárias e as responsabilidades por eventuais danos que o veículo ou a combinação de veículos possa causar à via ou a terceiros.

A resolução 2264/81 do Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER) determina ainda que o transporte destas cargas deverá vir acompanhado de uma Autorização Especial de Transporte (A.E.T.) que para ser solicitado precisa do: (i) Projeto do veículo transportador e da carga, assinado por responsável técnico contendo as dimensões e peso do veículo com a carga, posicionamento e amarração da carga e distribuição de peso por eixo ou conjunto de eixos; (ii) manifesto da carga, catálogos, ou declaração do fabricante da peça, para fins de comprovação do peso; e (iii) cópia do Alvará ou da Declaração Provisória de inscrição para este tipo de transporte.

As leis vigentes determinam ainda que este transporte deve ser efetuado em veículos adequados, que apresentem estruturas, estado de conservação e potência motora compatíveis com a força de tração, assim como uma configuração de eixos de forma que a distribuição de pesos brutos por eixo não exceda aos limites máximos permitidos na Resolução DNIT, observando sempre as especificações do fabricante.

Em uma operação que envolve logística e transporte de cargas pesadas, após a definição da estratégia, há a avaliação dos custos da operação. Em seguida, verificam-se quais os recursos tecnológicos, físicos e humanos, que farão parte desse processo. Quanto aos recursos físicos usados na logística e no transporte de cargas pesadas há a necessidade do cumprimento rigoroso das normas estabelecidas de peso, altura, empilhamento, segurança, manuseio, rotas, vias e cumprimento das legislações vigentes, envolvidas na operação (DONATO, 2012, págs. 191-206) e deve ser feita de forma integrada e planejada para que não ocorram problemas durante seu processamento.

4

O processo de decisão e gestão de compras na Petrobras

Neste capítulo será apresentado o contexto do estudo de caso realizado e da unidade estudada, bem como serão descritos os processos de compras e transporte da Petrobras. Serão apresentados também os resultados das entrevistas realizadas e as melhorias propostas tanto para o processo de contratação e transporte quanto para a logística dos equipamentos, objeto deste trabalho. Para melhor entendimento, será analisado para cada área do processo quais decisões não foram tomadas, levando em consideração as análises acerca das entrevistas realizadas e a experiência adquirida pelo autor do trabalho durante o tempo em que esteve diretamente ligado às atividades da cadeia de suprimentos da empresa.

4.1

Unidade de aplicação do estudo de caso

O estudo de caso foi realizado na Petrobras, no setor centralizado de contratação de bens e equipamentos classificados pela empresa como “engenheirados”. A Petrobras é uma empresa de porte diferenciado e, por este motivo, apresenta diferentes características em cada uma das unidades que a compõe, assim, para melhor compreensão deste trabalho, primeiramente será apresentada nesta seção como funciona a estrutura de compras.

A empresa passou recentemente por um grande processo de reestruturação visando se readequar ao novo momento que passa tanto internamente como externamente para responder de forma mais eficiente ao novo momento do mercado. Esse processo determinou a centralização total das compras da companhia dentro da mesma gerência executiva, contrariando as estruturas anteriores da Petrobras que preconizavam uma abordagem descentralizada do setor de contratações. Atualmente, a empresa se encontra com a estrutura presente na figura 9, onde as letras em azul representam a presidência e as diretorias que compõem o organograma da Petrobras.



Figura 9: Organograma da Petrobras. Fonte: Petrobras (2017).

A área da empresa que realiza as contratações está dentro da diretoria de Assuntos Corporativos, e é chamada de SBS (Suprimento de bens e serviços). A gerência executiva de SBS é responsável pela orientação e avaliação das atividades de suprimento de bens e serviços na Petrobras, no provimento do fornecimento de bens e serviços associados, de acordo com as necessidades da empresa, e na garantia que o mercado fornecedor de bens e serviços seja capaz de atender às demandas atuais e futuras da Petrobras (PETROBRAS, 2017). A atividade central desta área que foi o foco deste trabalho é: garantir o suprimento de bens e serviços associados de acordo com as necessidades da empresa, de forma a viabilizar a execução de seu Plano de Negócios, através da promoção da contratação, do gerenciamento do contrato/acompanhamento da fabricação, da inspeção, da logística de entrega e dos pagamentos relacionados.

Os grandes equipamentos são comuns na área de abastecimento, refino e gás natural, pois é nesta atividade que estão as torres de processo, reatores, vasos de pressão, entre outros equipamentos, que são transportados ao longo das estradas, portos e hidrovias brasileiras. A área de gás e energia tem uma grande interface com o transporte hidroviário, enquanto o E&P recebe praticamente todos os seus equipamentos diretamente no porto ou nos estaleiros preparados para construção das plataformas, seja no Brasil ou no exterior como é o caso das plataformas que estão sendo construídas na China.

Os maiores impactos percebidos são proporcionados no transporte de equipamentos por meio rodoviário e na transição do meio marítimo para o rodoviário. Como a grande concentração de equipamentos pesados está presente

na área de abastecimento, esta foi escolhida para ser o foco central desta pesquisa.

A gerência de compras para as unidades do abastecimento e gás natural atualmente é composta de 4 planejadores de compras, responsáveis pelo recebimento da demanda e planejamento inicial das contratações e 7 compradores que executam propriamente a contratação dos bens, inclusive o autor deste trabalho.

A outra área envolvida neste trabalho e que foi também alvo da aplicação dos questionários é o setor de transporte, que é mais separado geograficamente que o setor de compras, tendo “braços” em diversas partes do Brasil. Existem duas grandes estruturas, no Rio de Janeiro e em Santos, onde estão concentrados grandes volumes dos transportes de equipamentos da Petrobras e o maior número de refinarias, e uma terceira em Pernambuco que foi criada para atender primariamente à Refinaria do Nordeste (RNEST) e demais unidades da região. Este trabalho foi realizado no setor de transporte localizado no Rio de Janeiro, o qual possui cinco pessoas responsáveis pela contratação e o gerenciamento dos contratos de transporte, pois, levando em consideração a natureza das contratações realizadas por todos os setores de compras para o Abastecimento da Petrobras, os principais contratos de transporte e os principais envolvidos no transporte dos equipamentos objeto desta pesquisa ficam lotados neste setor do Rio de Janeiro. Por este motivo, isto se traduz numa amostra representativa dos problemas percebidos e de maior impacto para as possíveis soluções para o transporte em termos de conteúdo e resultado; e, por esta razão, não foram entrevistadas as outras unidades.

4.2

Escopo do caso estudado

A Petrobras passou por casos de complicações logísticas em alguns transportes de equipamentos pesados no Comperj, na RNEST e nas Unidades de localizadas no Centro-oeste brasileiro onde os transportes são feitos exclusivamente por rios, por exemplo, além de operações complexas em transportes de módulos para as plataformas da diretoria de exploração e produção que tiveram de ser integrados na China.

O Comperj fica localizado no município de Itaboraí, no Rio de Janeiro, e foi foco de complicações logísticas durante sua construção nos anos de 2011 até 2015. Especificamente no Comperj, parte dos equipamentos destinados às

unidades de processamento de gás chegou ao porto do Rio de Janeiro em 2011, mas permaneceram armazenados lá, pois as estradas e os rios de interligação entre o porto e a unidade da Petrobras não comportavam o transporte dos mesmos; aguardando a decisão da Petrobras para construção e posterior conclusão da estrutura mencionada no capítulo 1 que levaria os equipamentos superpesados ao seu destino final em Itaboraí, se traduzindo numa operação logística que levou mais de 2 anos para ser finalizada.

A empresa passou por problemas logísticos também na construção da Fábrica de Fertilizantes localizada em Três Lagoas (MS), onde o transporte de 13 equipamentos com até 52,1 metros de comprimento e 493 toneladas precisaram ser transportados ao longo do lago de Itaipu. O transporte destes equipamentos gerou uma operação logística de mais de 1 ano implicando inclusive que, para garantir que as peças passassem com segurança, fosse necessário que Furnas desativasse a energia das torres de transmissão de sua usina durante algumas horas. Algumas outras peças desta mesma unidade, como vasos de pressão e reatores, que chegaram pelo porto de Santos ainda ficaram presas numa balsa por mais seis meses, no Rio Paraná no interior de São Paulo, aguardando liberação de transporte.

Na RNEST, para viabilizar o escoamento da produção da refinaria, a Petrobras teve também que construir “braços” e terminais no porto de Suape para descarregar sua produção em navios. Para tanto, foram processados as compras e o gerenciamento do fornecimento de 2 *Shiploaders* (carregadores de navio) destinados ao cais de múltiplo uso do porto de Suape, com este objetivo, passando por alguns complicadores como atrasos na aprovação da documentação técnica, falta de recursos para inspeção, complicações na logística de transporte, movimentação e montagem no porto devido ao risco de interferência com outras obras do cais e atraso no processo de fabricação. A dimensão do fornecimento pode ser verificada na figura 10.



Figura 10: Fornecimento de *Shiploaders* para a RNEST.

Este são apenas alguns exemplos dos resultados ocasionados por problemas de gerenciamento logístico durante todo o processo de aquisição destes equipamentos, que vai desde o projeto básico da refinaria até a efetiva compra e gerenciamento de entrega dos mesmos. A logística de equipamentos superpesados incorpora diversas dificuldades de transporte e movimentação destes equipamentos e a solução para problemas como esses não podem ser reativas, pois, além do capital imobilizado e perdido com o pagamento de diárias de armazenagem, a imagem da empresa também é afetada.

Dentre os principais motivos para os obstáculos logísticos deste tipo de transporte, é possível identificar restrições de operações, oriundas da infraestrutura brasileira, descompassos do processo de fornecimento (por parte da Petrobras e do fornecedor) e complicadores externos que aumentam muito a complexidade do processo como interfaces com órgãos ambientais ou outras empresas. A Petrobras tem buscado soluções de longo prazo para mitigar estes efeitos e conseguir fazer com que os equipamentos cheguem às suas respectivas refinarias, como a construção de estradas específicas para este tipo de transporte. No entanto, nem sempre a resposta esperada pela empresa ocorre dentro do prazo necessário; são necessárias medidas permanentes de competência logística e de gerenciamento da cadeia para eliminar definitivamente os problemas.

Por consequência do tamanho dos equipamentos, quaisquer transações logísticas com os mesmos tomam proporções globais. Qualquer transporte desta categoria necessita de total envolvimento de diversas partes da cadeia logística, seja este transporte por rodovias, hidrovias ou marítimo. O transporte de cargas pesadas mobiliza e impacta cidades inteiras, com fechamentos de ruas, desvios e, em alguns casos, destruição e reconstrução de viadutos e vias. Qualquer falta de planejamento, ou até mesmo, execução de um mal planejamento, pode acarretar em grandes perdas não só financeiras, mas com graves prejuízos à imagem da empresa e, conseqüentemente, ao seu valor de mercado.

4.3

Descrição do processo de compras e transporte

A Petrobras, conforme mencionado no capítulo 3 deste trabalho, realiza suas compras com base no decreto de lei 2.745 de 1998. Dentre as modalidades presentes no documento, a empresa utiliza, em sua grande maioria, a modalidade convite em suas compras seguindo a lógica do melhor preço. A empresa se

encontra em fase de transição para a nova lei, mas a mesma ainda não é adotada internamente. A previsão é que as adaptações sejam iniciadas a partir de fevereiro de 2018 para que entre em pleno funcionamento na data determinada pela lei.

O início do processo de compras se dá na emissão da requisição de compras pela refinaria, para o caso do Abastecimento. Esta requisição pode ser referente a uma compra presente no planejamento anual daquela refinaria, uma compra de substituição de equipamentos ou ainda uma compra de emergência. Todas as interligações e o fluxo de informações se dá por intermédio do sistema de gestão integrada da empresa (ERP). Toda a documentação técnica pertinente (especificações, lista de materiais, relatórios, observações) deve estar anexada à requisição de compras para o efetivo início da contratação.

Este fluxo está representado na figura 11, onde o requisitante envia a sua requisição de compras para o Suprimento de Bens e Serviços (SBS) e, após o processamento da compra, o processo segue para Finanças para pagamento. Este processo de compras, de forma simplificada, é composto das etapas de recepção da demanda e instauração do processo, da formação das comissões de compras, da licitação em si e, por último, da etapa de diligenciamento ou acompanhamento de fabricação.



Figura 11: Macroprocesso de compras na Petrobras. Fonte: Elaborado pelo autor.

Uma vez que a requisição de compras esteja preenchida de forma correta, com todos os campos marcados e todos os anexos, o setor de entrada organiza e envia a requisição para a gerência de compras pertinente. Dentro de cada gerência de compras existe um funcionário responsável pelo planejamento inicial da contratação. Este planejador solicita a abertura do processo de compras e identifica se o processo de compras se dará por licitação ou por contratação direta, pois processos são diferentes para cada modalidade.

As etapas de verificação da documentação, seleção de empresas e definição das condições de contratação são consideradas etapas de pré-

contratação. Todos estes dados devem ser consolidados em um documento oficial interno que é enviado aos gestores que irão autorizar o início da contratação. Atualmente, os processos de autorização para início da contratação são realizados sob a ótica de “assinaturas cruzadas”, ou seja, pelo menos dois gerentes terão de autorizar o início da compra.

Após a autorização, é definida a comissão de compras e o processo é encaminhado ao presidente da comissão que é o comprador responsável por executar a contratação de forma mais ativa. Por determinação legal, todas as compras devem ser realizadas por uma comissão de no mínimo 3 pessoas e o gerentes são os responsáveis por delegar os membros da comissão. A comissão é responsável por consultar o Cadastro Cooperativo de fornecedores da Petrobras e selecionar as empresas adequadas para o fornecimento de acordo com o objeto da licitação. O cadastro fornece uma série de informações como a data de validade do cadastro do fornecedor, se ele está ou não qualificado para aquele tipo de fornecimento, nota média dos últimos fornecimentos daquele material, tipo de inspeção ao qual ele deve ser submetido, dados e condições do equipamento que ele fornece. Devem ser selecionados todos os fornecedores que atendem aos critérios técnicos e econômicos exigidos pela Petrobras para realização de contratações.

Após a designação da comissão, o comprador está autorizado a publicar o convite aos fornecedores selecionados. Para isto é usada a ferramenta online de licitação da Petrobras, chamada Petronect. Neste ambiente o comprador insere todos os anexos de documentação técnica, insere o convite, seleciona as empresas que irão participar, define o dia e o horário de início e de encerramento da licitação e coloca todas as observações pertinentes ao processo. Uma vez definidos todos os parâmetros da licitação, a oportunidade é divulgada.

Assim que a data de início do Portal Petronect, inicia-se o prazo para apresentação das propostas. Dentro do prazo de licitação, o fornecedor pode retirar qualquer dúvida técnica e/ou comercial acerca da documentação inserida na oportunidade. Praticamente na totalidade dos casos, as propostas são apresentadas em dois envelopes, ou seja, um envelope consiste da proposta técnica, certificados solicitados, dados de transporte e algumas condições específicas de cada compra e outro que consiste da proposta comercial e planilha de preços.

Por ser de conteúdo extremamente técnico, não é o comprador quem é responsável por fazer a análise das propostas técnicas. Sendo assim, estes documentos são enviados para um responsável da área técnica a qual se destina

aquela contratação e este emitirá um parecer técnico, informando quais daquelas propostas técnicas atendem ao que foi solicitado pela documentação e quais não atendem bem como a justificativa para tal. Essa análise é divulgada a todos os participantes da licitação e os fornecedores têm direito de apresentar recursos contra a decisão da Petrobras, caso não concordem com ela.

Encerrada a etapa de recursos técnicos, definidas quais as propostas válidas, dá-se início à abertura dos envelopes comerciais. Até esse momento nenhum dos preços é de conhecimento da Petrobras ou dos demais fornecedores. O comprador analisa cada planilha de preços e faz um ranking com os valores, divulgando o resultado a todos os participantes. O primeiro colocado é aquele que apresentou o menor preço para o fornecimento e assim por diante. Assim que divulgada abre-se uma nova etapa de apresentação de recursos, desta vez comerciais, que serão analisados pelo próprio comprador.

Terminada a fase de apresentação de recursos, abre-se a etapa de negociação de preços, onde o comprador deve entrar em contato direto com o primeiro colocado. As rodadas de negociação não têm prazo definido e podem ser feitas de diversas formas (telefone, e-mail, reunião, etc.). Após a negociação, o processo de compras está praticamente encerrado, bastando ao comprador apenas a elaboração do contrato, a convocação do fornecedor para assinatura do contrato e a elaboração do relatório de licitação onde são registradas todas as etapas do processo de compras.

Com o contrato assinado, acabam-se as obrigações do comprador e o processo é encaminhado para o gerente de contrato ou diligenciador. A primeira obrigação do gerente do contrato é a leitura e análise do contrato onde não raramente alguns pontos do contrato devem ser revisados por ele. O gerente deste contrato então, deverá marcar uma reunião inicial onde estarão presentes o fornecedor, o setor de transporte, o setor de inspeção e o setor aduaneiro (caso seja internacional). Nesta reunião são tiradas as principais dúvidas, esclarecidos os fluxos de documentos, explicitadas as obrigações de cada parte e são definidos os principais pontos do fornecimento. Uma vez terminada a licitação não pode haver, sob aspecto nenhum, alteração do escopo contratado, principalmente nesta reunião. Faz parte das atribuições do gerente do contrato acompanhar as etapas do fornecimento, bem como zelar pelo cumprimento das cláusulas contratuais. Esta é uma atividade bastante difícil de ser padronizada, pois cada fornecimento tem a sua especificidade.

A entrega é algo extremamente crítico do fornecimento, muito em parte pela falta de integração entre as áreas responsáveis. Esta entrega depende da

condição de entrega que é definida no contrato elaborado pelo comprador. Normalmente, existem quatro tipos principais de condições utilizadas e regradas pelos *Incoterms*, que são um regramento internacional de termos comerciais pré-definidos no que tange à responsabilidades de transporte.

- **Nos contratos internacionais**, a Petrobras utiliza 2 formas: FOB (*Free on board*) – onde as obrigações do fornecedor terminam assim que o equipamento é embarcado no navio ou no caminhão; ou DAT (*Delivered at Terminal*) – onde a responsabilidade do fornecedor se encerra a partir do momento em que o vendedor deposita a mercadoria no terminal de carga;
- **Nos contratos nacionais**, a Petrobras utiliza 2 formas: FCA (*Free Carrier*) – onde o vendedor vai disponibilizar a mercadoria em questão, em um local previamente acordado, normalmente na fábrica; e DDP (*Delivered Duty Paid*) – onde as obrigações do fornecedor só terminam quando o equipamento é entregue na refinaria;

O setor de logística corporativa da Petrobras é o responsável por garantir os planejamentos logísticos, os serviços aduaneiros e o gerenciamento dos serviços de transporte dos bens adquiridos nos mercados nacional e internacional para os empreendimentos e é acionado sempre que o fornecedor não é responsável pela entrega dos bens até o destino final, como nos casos FOB (a partir do porto de origem até a refinaria), DAT (do porto de destino até a refinaria) ou FCA (da fábrica do fornecedor até a refinaria). Assim que é acionado, o setor de transportes deverá tomar as medidas necessárias para efetuar o transporte dos equipamentos comprados, através de um contrato já existente de transporte ou através da realização de um novo contrato por licitação.

Portanto, o setor de transportes tem, de forma simplificada, dois processos-chave que são executados constantemente, conforme detalhamento descrito na figura 12.

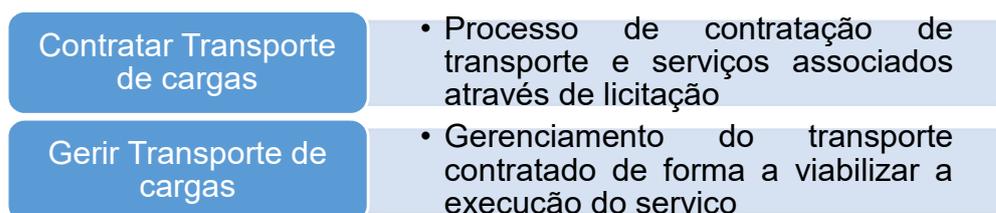


Figura 12: Processos do setor de transporte da Petrobras. Fonte: Elaborado pelo autor.

Desta forma, é de extrema importância que o setor de transporte seja envolvido em todas as decisões de contratação e transporte referentes ao planejamento logístico, principalmente no transporte de equipamentos de grande porte e críticos. A empresa pressupõe que o setor de transporte deve participar dos planejamentos integrados dos empreendimentos, desde suas fases iniciais, com o objetivo de (PETROBRAS, 2017):

- Garantir a melhor solução logística e aduaneira para bens adquiridos para os empreendimentos, buscando redução dos prazos de atendimento e dos custos administrativos;
- Acompanhar o desempenho da execução dos planos logísticos, assegurando que os custos, prazos e qualidade sejam adequados para as necessidades do negócio;
- Realizar as contratações necessárias para as atividades logísticas, desde estudos de viabilidade até as de transportes de cargas especiais, agenciamento de carga internacional, Terminais Alfandegados e Companhias Aéreas e Marítimas;
- Avaliar permanentemente, em conjunto com a gerência de Cadastro Corporativo de Fornecedores, as empresas de transporte, com o objetivo de mitigar os riscos envolvidos nessas atividades.

Tanto os processos de compras, como de diligenciamento e transporte, devem ocorrer de forma fluida, sem interrupções, para que os impactos sejam minimizados e trabalhando de forma integrada horizontalmente dentro da empresa.

4.4 Análise dos questionários aplicados

A aplicação dos questionários, conforme mencionado no capítulo 2 de metodologia, foi dividido em duas partes: uma para resposta dos compradores envolvidos; outra para resposta dos responsáveis pelo transporte no setor do Rio de Janeiro. Nesta parte serão apresentados resultados obtidos com a aplicação dos questionários diretamente aos agentes envolvidos nas atividades tanto de contratar (compradores) quanto de gerir o transporte (responsáveis pelo transporte).

É importante ressaltar que os questionários e entrevistas foram aplicados de forma individual, sem influência externa, e sem comentários ou envolvimento por parte do autor do trabalho que não respondeu a pesquisa para evitar direcionamento da mesma. Nenhuma pessoa envolvida nas entrevistas participou da entrevista de outra pessoa pelo mesmo princípio.

Dentre os compradores, foram entrevistados todos os 6 responsáveis presentes no setor de compras de equipamentos *engenheirados* para o abastecimento e gás natural do SBS, excluindo o autor deste trabalho. As respostas recebidas para cada uma das perguntas selecionadas, implicaram nas análises e observações compiladas na tabela 7 que foi elaborada para facilitar o entendimento das mesmas.

Tabela 7: Análises obtidas nas entrevistas com os compradores.

Perguntas	Análises das respostas
Tomada de decisões de transporte.	A decisão de transporte é tomada na elaboração do convite/edital, do documento de instauração.
Definição da estratégia de transporte.	A estratégia de transporte é padronizada, definida de forma não estruturada pela gerência, mas com base na saída automática dos padrões de compras internos.
Tomada de decisões de aspecto logístico.	Somente o comprador faz parte da tomada de decisão logística. Esta não é uma questão crítica para o processo, uma vez que a saída é padronizada.
Tratamento estratégico para processos de compras envolvendo cargas superpesadas.	Processos de compras envolvendo cargas superpesadas não são tratados de forma estratégica e diferenciada. Não existe base de dados para estes casos que possam ser utilizadas em novos processos de compras de materiais similares.
Envolvimento do setor logístico no processo de contratação.	O setor de logística não é envolvido no processo de contratação, apenas na fase de fabricação e diligenciamento, quando solicitado pelo responsável por estas atividades.

No caso do questionário aplicado aos responsáveis pelo transporte, as entrevistas foram realizadas com todos os envolvidos. Foram obtidas 5 respostas para cada pergunta, o que representa a totalidade de funcionários envolvidos na atividade, e as mesmas foram compiladas na tabela 8 de forma semelhante ao apresentado anteriormente.

Tabela 8: Análises obtidas nas entrevistas com os responsáveis pelo transporte.

Perguntas	Análises das respostas
Tomada de decisão logística nas contratações.	O setor de compras define a estratégia logística, sem questionar o setor de transporte. Os contratos da Petrobras têm saídas semelhantes.
Tratamento estratégico para processos de compras envolvendo cargas superpesadas.	Processos de compras envolvendo cargas superpesadas são tratados de forma estratégica e diferenciada, pois envolvem modelos de contratos e transportes diferenciados. Normalmente esse risco é jogado para o fornecedor e os problemas precisam ser solucionados posteriormente pela Petrobras.
Envolvimento do setor logístico no processo de contratação.	O setor de logística não é envolvido no processo de contratação, apenas durante a fase final de fabricação.
Tratamento de casos de sucesso ou insucesso logístico.	Existe uma base de dados de casos onde os transportes deram problemas que é analisada ao fazer novos contratos de transporte, porém casos muito específicos não são considerados.
Funcionamento do sistema de contratos de transporte de equipamentos na Petrobras.	O sistema de contratos de transporte de equipamentos funciona de forma puxada. Existem contratos gerais de transporte mais simples e contratos globais de transporte marítimo. Casos específicos são tratados separadamente. Para contratação destes transportes são consideradas as dimensões comuns de mercado.
Acompanhamento de transporte na Petrobras.	O acompanhamento de transporte é acionado quando solicitado o efetivo transporte, pelos softwares internos ou externos. Existem sistemas já disponíveis na web para controle de navios e sistemas internos da Petrobras disponibilizados localmente nos portos.

Além das análises apontadas nas tabelas 7 e 8, foi observado também um conflito cultural na empresa que não está orientada a trabalhar por projetos, visando os objetivos e metas de forma individualizada, sem qualquer integração horizontal. A interface entre as duas áreas não é trabalhada de forma a melhorar a integração entre as mesmas que “empurram” a responsabilidade para os pontos seguintes do processo. Nas entrevistas com o setor de transporte foi percebido que não há envolvimento algum entre logística e contratação durante as etapas de licitação, nem mesmo em casos especiais de transporte, e que as duas áreas trabalham de forma independente.

Um dos problemas relatados pelos funcionários responsáveis pelo gerenciamento dos contratos firmados durante a etapa de compras, reside no fato de que, por estarem os diligenciadores envolvidos em diversas etapas burocráticas e sistêmicas, o trabalho de acompanhamento fabril fica comprometida, não sendo transferida para ela toda a atenção devida de orientação e previsão de problemas que ocorrerão no transporte.

Em relação à análise do processo, mediante observação participativa, é possível citar que:

- A comissão de licitação e contratação direta não é composta por uma equipe multidisciplinar, o que não permite sua independência das áreas interessadas;
- Grande quantidade de atividades de espera por paralizações provenientes das diversas interfaces no processo;
- O departamento de compras decide o tipo de fornecimento antes de elaborar uma análise crítica do fornecimento do mesmo;
- O planejamento da entrega é feito pela equipe de compras apenas após a efetiva compra do equipamento;

Por observação participativa, é possível afirmar ainda que a própria área de compras não “conversa” com a área de diligenciamento apesar das duas estruturas setoriais estarem sob a mesma gerência de suprimento centralizado de bens. Muitos dos problemas ocasionados durante a etapa de diligenciamento poderiam e deveriam ser tratados ainda durante a contratação. Assim, foi necessário rever o processo tanto dentro da própria área de contratação como trabalhar a interface entre compras e logística.

4.5 Análises das decisões de planejamento, compras e logística

Os pontos responsáveis pelo planejamento de compras passam pela decisão de comprar ou não e, para tanto, por decisões de gerenciamento de materiais e de níveis de estoque. Na Petrobras, o planejamento de compras tem função importante nas decisões referentes às paradas de manutenção programadas das refinarias, pois nestes casos são feitas inúmeras solicitações de compras de equipamentos de tamanho e porte especiais. Além disso, o planejamento de compras também passa pelos contratos existentes, vigência dos mesmos, extensão e escopo, aplicabilidade e área de cobertura. Estas decisões de planejamento de compras e contratos influenciam tanto os transportes quanto os procedimentos de compras e contratações para aquisição dos serviços e/ou produtos.

O processamento da compra é subsequente ao planejamento de compras e é definido e influenciado pelas etapas do planejamento, principalmente na etapa de definição dos requisitos internos da compra. Por um lado, a seleção de empresas fornecedoras e análise do mercado fornecedor irão depender da estratégia de rede que foi definida inicialmente (BALLOU, 2006, págs. 99-110; BAILY *et al*, 2000, págs. 59-85). Por outro lado, estas decisões irão influenciar o transporte dos equipamentos devido às características e requisitos definidos na etapa de compras, o que irá definir também o tipo de compra que será conduzido em cada processo de contratação. Por fim, o sistema de qualidade deverá ser definido com base nas estratégias de compras, no mercado fornecedor envolvido, nos transportadores para qualidade de transporte e nas especificações de compras, e deverá abranger todas estas decisões ao mesmo tempo.

O tipo de suprimento é definido durante o processo de compras, ou seja, pela comissão de compras e, em geral, pelo comprador executor sozinho. São definidas praticamente todas as condições e regras dos convites nessa etapa, bem como o tipo de transporte. A definição é tomada com base no próprio conhecimento do comprador e, de certa forma, algum suporte gerencial, mas não é feito nenhum estudo prévio, nenhuma análise crítica, nenhum estudo dos riscos e dos impactos relativos às decisões de transporte tomadas.

As decisões de movimentação de cargas fazem mais sentido quando se tratam dos transportes abrangidos por este trabalho, de tamanhos e pesos diferenciados. Estas decisões deverão levar em consideração as especificidades de cada transporte, bem como as liberações governamentais necessárias como a

liberação de estradas, autorização de transportes fluviais, liberação para derrubadas de passarelas, dentre outras (DONATO, 2012, págs. 143-168). Grande parte das unidades produtivas da empresa possui sua própria frota de movimentação de cargas, o que não se traduz num problema para a movimentação destes equipamentos dentro da própria refinaria.

No que tange ao transporte em si destes equipamentos, a Petrobras, por não possuir frota própria para o transporte de equipamentos, funciona com contratos globais de transporte que visam, na medida do possível, abranger todos os tipos de equipamentos que possam vir a ser necessários para os empreendimentos da empresa. Estes contratos englobam a locação de uma grande diversidade de modais que, na maioria dos casos, atende suas necessidades. No entanto, estes contratos devem ser analisados de acordo com as especificações do equipamento que será comprado, para que seja verificado sua disponibilidade e capacidade.

O setor responsável pelo transporte deve ser informado da necessidade para verificar se há um contrato disponível para realizar este transporte. Caso contrário, é necessário realizar uma nova licitação para aquele tipo de transporte. Como em toda licitação, é difícil garantir a qualidade total dos fornecedores vencedores, devendo, para tanto, ter um cadastro de fornecedores qualificados e capazes de oferecer estes serviços. O grande problema encontrado em grande parte dos casos nas compras realizadas pela Petrobras é que o setor de transporte só é avisado da contratação tão logo o pedido já tenha sido assinado pelas partes, não sendo este envolvido nas estratégias de contratação e/ou negociações de transporte.

Além disso, o contato entre o setor de transporte e o setor de gerenciamento de contratos nem sempre é imediato e rápido apesar da distância física entre ambos ser relativamente pequena. É comum observar trocas de correios eletrônicos incessantes para resolver os problemas encontrados durante o fornecimento. Por outro lado, quando convocado para a reunião inicial na fase de diligenciamento, também não é raro que o setor de transporte não participe da reunião. Em grande parte, a cultura *departamentalizada* da empresa prejudica a visão por processos e por projetos.

De acordo com as características do equipamento e da modalidade de compras, temos os seguintes aspectos: equipamentos superpesados, altamente resistentes e de grande volume, fornecedores de qualquer parte do mundo e destinos espalhados no território brasileiro.

4.6 Apontamento de melhorias dos processos

Para todos os pontos observados com a aplicação dos questionários, análise dos documentos e padrões internos e, levando em consideração a observação participativa do autor, serão descritos nesta parte do trabalho as seguintes soluções de processo: (i) composição das comissões de compras; (ii) aproximação do diligenciador do processo de compras; (iii) inversão das atividades de instauração e designação de comissões; (iv) análise crítica do processo; (v) paralelismo de atividades; e (vi) soluções pontuais para o processo de transporte/logística. Estes pontos são analisados em seguida.

As melhorias do processo de compras, de uma forma geral, passam pela ótica da multidisciplinariedade das comissões de compras visando aumento da integração horizontal dentro do processo. Com a inserção de um representante técnico da refinaria e um representante do departamento de transportes, é possível fazer uma análise prévia dos impactos técnicos e logísticos gerados pelos equipamentos que serão comprados, melhorando o processo de tomada de decisões. Com isso o que se espera, tomando por base as teorias de integração horizontal, é aumentar a coordenação intra-funcional e melhorar a coerência entre as áreas de decisão, de modo a obter maior sinergia dentro do processo de compras e transporte como um todo, antecipando os possíveis problemas característicos apresentados neste trabalho.

Por outro lado, por determinação das normas internas à Petrobras e auditorias externas, não é permitido que os diligenciadores façam parte das comissões de licitação, devido ao princípio de segregação de funções, onde a pessoa responsável pela compra não pode ser aquela que irá acompanhar a fabricação e autorizar o pagamento. No entanto, não existem empecilhos para a participação e conhecimento dos mesmos das etapas que eventualmente irão impactar diretamente seu trabalho. O diligenciador, que está mais próximo das etapas de fabricação e transporte, pode agregar ao processo de decisões com base em sua experiência própria nos casos que apresentaram algum problema ou boas práticas. Todavia, não basta apenas criar a ideia de multidisciplinaridade, é preciso fazer com que ela aconteça, principalmente mudando a cultura de departamentalização, pois, tomando por base os resultados percebidos na aplicação dos questionários e da observação participativa, depreende-se que normalmente o presidente da comissão é quem elabora a compra sozinho sem questionar ou envolver os demais membros da comissão.

Com uma nova modelagem do processo de contratação, se propõe a aproximação da figura do diligenciador do processo de compra em si, para que a ideia da multidisciplinariedade das comissões se dê desde os primórdios da contratação. Esta solução pode ser facilmente implementada com a designação da pessoa que ficará responsável pelo diligenciamento logo no início do processo de compras, para que o mesmo possa participar do fornecimento desde o princípio. A esquematização de paralelismo de atividades pode ser vista na figura 13, onde o diligenciamento, representado pela atividade de número 5, se inicia paralelamente às atividades de contratação.

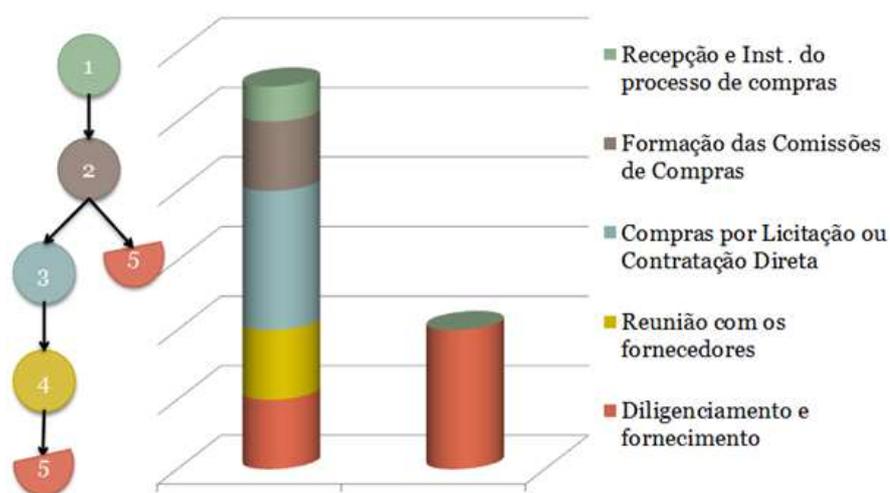


Figura 13: Reorganização lógico-temporal do processo. Fonte: Elaborado pelo autor.

Esta ideia contribui para que possíveis casos de complicação no fornecimento dos equipamentos que só serão vistos na etapa de diligenciamento e acompanhamento fabril possam ser antecipados e tratados quando da etapa de contratação mitigando os eventuais problemas causados no transporte e descritos no planejamento deste estudo.

A implementação da multidisciplinaridade das comissões de licitação/negociação com a aproximação dos diligenciadores passa pela decisão em conjunto das principais premissas de toda contratação, que podem ser definidas com a realização de uma reunião inicial formal entre todas as envolvidas, muitas vezes dispersas em diferentes setores e regiões geográficas. Uma nova reunião pode ser feita após a apresentação das propostas para durante a elaboração da estratégia de negociação para que sejam decididos não somente os aspectos comerciais de custo, mas a estratégia de transporte e dos pontos de acompanhamento da fabricação dos equipamentos sob os pontos de vista do diligenciamento e da logística, por exemplo.

Outra alteração possível e simples de processo proposta é a inversão das etapas de instauração do processo de compras e de designação da comissão de compras, para que o ato de designar a comissão fosse elaborado antes da instauração. O que se pretende com esta alteração é que, uma vez designada a comissão, todos os seus membros em conjunto, podem elaborar as condições que serão encaminhadas para autorização da instauração nas instâncias superiores, evitando o que normalmente acontece hoje onde apenas a pessoa responsável pela contratação determina todas as condições que irão compor o documento de solicitação da instauração.

Sob o ponto de vista do controle do processo, propõem-se a inclusão de uma atividade paralela de análise crítica do fornecimento. Esta análise crítica, também chamada de *review*, trata-se de uma avaliação contínua geral de um determinado projeto, produto, serviço ou processo com relação a requisitos pré-estabelecidos, tendo como objetivo a identificação de problemas e visando a solução dos mesmos (RODRIGUES, 2009). Esta solução visa, sob a ótica do gerenciamento de projetos, avaliar todo o fluxo do processo de forma detalhada visando evitar descontinuidades no mesmo e deverá considerar tanto os aspectos do fornecedor quanto da Petrobras, desde a solicitação e envio da requisição de compras até o efetivo transporte e entrega do equipamento no devido local, sempre observando se as intervenções no processo não ferem os princípios legais e/ou os procedimentos da empresa.

Esta análise crítica está representada pela figura 14, onde os pontos demarcados em vermelho são os caminhos críticos para o processo de compra e transporte dos bens no que tange aos prazos de entrega. A definição do caminho crítico está fundamentada na observação participativa do autor, nos questionamentos feitos ao setor de diligenciamento e na análise de documentos presentes em processos anteriores, e representa os principais pontos que geraram problemas no histórico recente de fornecimentos de materiais semelhantes para a Petrobras em compras para o Abastecimento.

Na parte superior da figura 14 estão alguns dos principais pontos de responsabilidade do fornecedor durante a fabricação e entrega dos equipamentos. Nesta parte pode-se identificar responsabilidades como definição dos planos de qualificação dos materiais e equipamentos necessários para fabricação e compras necessárias. Os pontos críticos (marcados em vermelho) são a análise do projeto, o planejamento do fornecimento, programação, elaboração do cronograma e entrega. Estes são pontos de extrema importância para a Petrobras e alvos de

grande atenção por parte do diligenciamento, pois impactam diretamente no prazo de fornecimento e entrega.

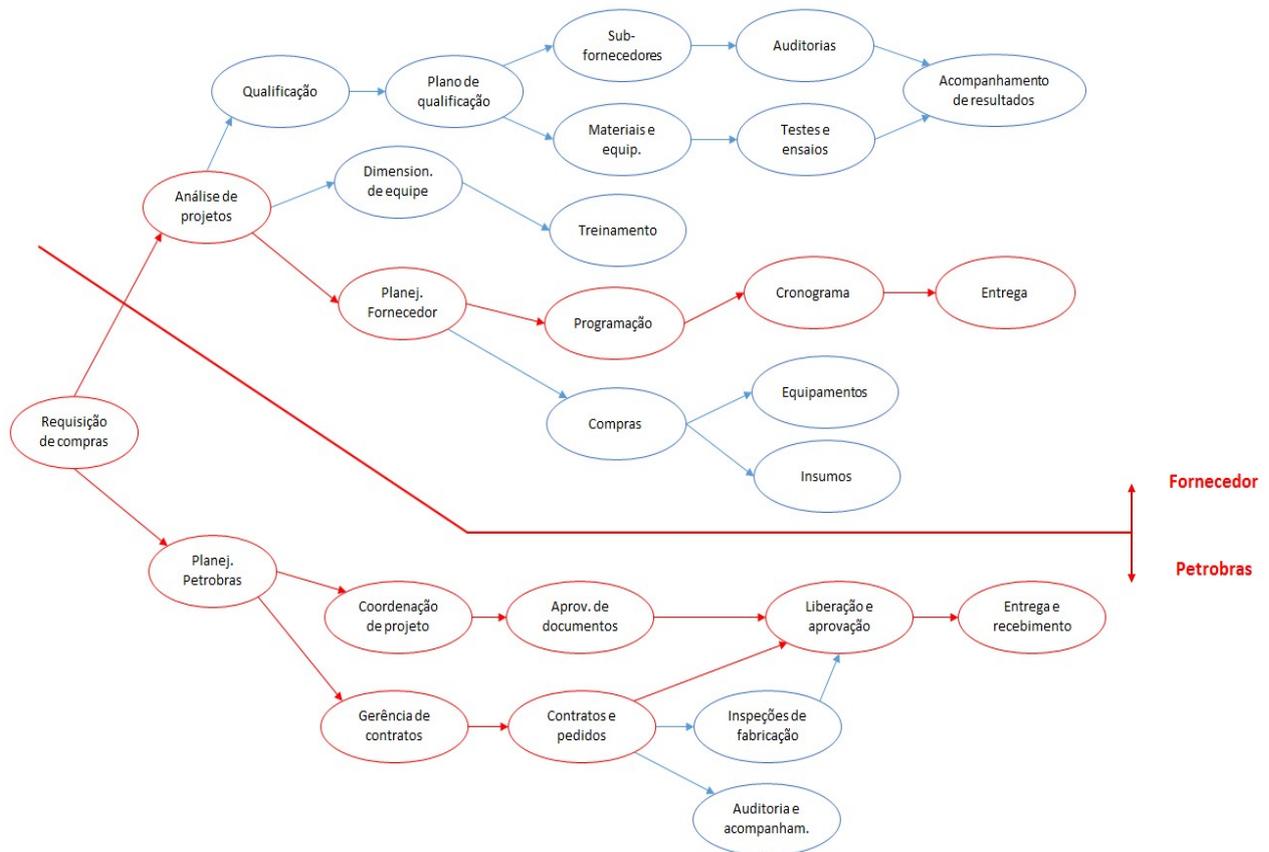


Figura 14: Análise crítica do fornecimento. Fonte: Elaborado pelo autor.

Nota: A cor vermelhe representa o caminho crítico das atividades.

Desta forma, o fornecedor precisa analisar as especificações técnicas da Petrobras de forma a poder identificar materiais especiais que deverão ser adquiridos para a fabricação, pois algumas matérias primas são de difícil aquisição e muitas vezes demandam meses para sua obtenção, apresentando seu cronograma de compras de matéria prima. É preciso verificar a necessidade de insumos especiais, devido às características técnicas do fornecimento, como consumíveis ou pela sua quantidade/volume, como água e eletricidade. Deverá ser avaliado também se haverá atividades de fabricação/montagem no campo e quem executará.

A utilização de equipamentos especiais também precisa ser avaliada quanto a sua disponibilidade no mercado, como por exemplo, guindastes, calandras e *madrilhadeiras*. A abordagem do Planejamento do fornecedor deve incluir, no seu detalhamento, a análise de necessidade de subcontratar atividades como solda, pintura, tratamento térmico, usinagem, e deverá considerar o cronograma de

fabricação/entrega demandado pela Petrobras. A análise deve avaliar a possibilidade de fabricação do equipamento dentro da fábrica, no local de entrega ou ainda em locais intermediários, verificando sempre a necessidade de subcontratação. É preciso ter um Plano de Contingência para corrigir eventuais falhas do planejamento ao longo do fornecimento.

Na parte inferior da figura 14, ficam as responsabilidades da Petrobras que também podem impactar o fornecimento. O planejamento da Petrobras deverá prever a efetivação da Coordenação do projeto de acordo com o cronograma do empreendimento, observando que a equipe de projeto esteja efetivada para condução das atividades de aprovação de documentos inclusive com membros na Comissão de Licitação. Nos Pedidos de compra de materiais/equipamentos é praxe determinar um prazo para aprovação de documentos e este prazo é considerado pelo fornecedor na elaboração do cronograma de fabricação. A aprovação de documentos é uma fase muito importante no processo de fabricação e pode atrasar de forma irreversível a compra de matérias primas/equipamentos e a entrega dos bens em si. É importante observar que o Gerente dos pedidos precisa estar atento a necessidade de inspeções de qualidade, dependendo do tipo do material/equipamento, verificando sempre se os termos do Pedido/Contrato estão adequados ao tipo de fornecimento quanto à forma de pagamento, entrega e logística.

O setor de inspeção precisa ser alertado sobre as inspeções que ocorrerão na fábrica, no canteiro de obras ou em subfornecedores, sempre de acordo com os Requisitos de Inspeção; e o setor de transporte precisa ser alertado sobre as condições do transporte a ser realizado, prazos e necessidade de cada empreendimento, bem como as condições de cada contratação e, além disso, precisa estar atento à necessidade de solicitação de autorizações especiais de transporte de cargas indivisíveis com volumes e pesos diferenciados, conforme determinação das leis descritas no capítulo 3 deste trabalho. Podemos citar ainda a necessidade de verificar com a Engenharia se já existe equipe de projeto pronta para recebimento e aprovação dos documentos de projeto; se a inspeção Petrobras está dimensionada para atender o cronograma de fabricação; e verificar a formalização do cronograma de viagens para o diligenciamento.

É importante que este tipo de análise seja feito de forma multidisciplinar ao longo de todo processo de contratação e não somente após a assinatura dos pedidos. Algumas etapas estão condicionadas à assinatura dos contratos, pois a obrigação do fornecedor só começa após a assinatura do mesmo, mas outras podem e devem ser feitas de forma paralela. Se observado a figura 11 do processo

anterior, a proposição é a inclusão da etapa de análise crítica do fornecimento em paralelo com as atividades de compras. A representação proposta está demonstrada na figura 15.

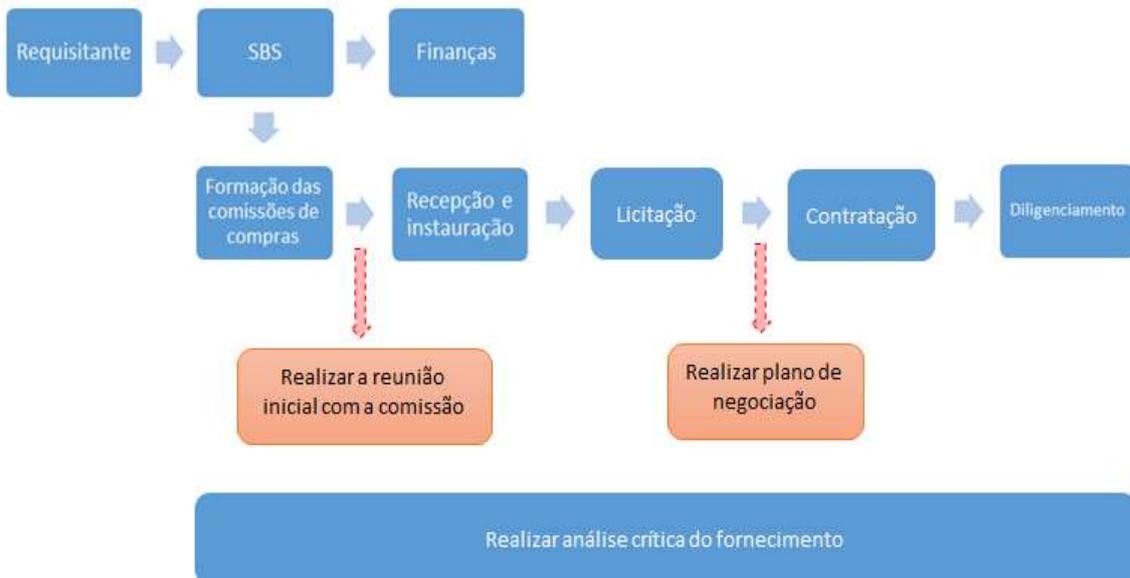


Figura 15: Inclusão da análise crítica do fornecimento. Fonte: Elaborado pelo autor.

Sob o ponto de vista do transporte no processo de compras devem ser destacadas as atividades de identificação das informações dos equipamentos a serem transportados, a consolidação das cargas e confrontação com os contratos de transporte existentes, definição dos modais a serem utilizados, a estrutura necessária para intermodalidade, definir o roteiro e identificação dos custos envolvidos. De forma mais detalhadas para as decisões de responsabilidade do transporte, temos as fases descritas na Figura 16.

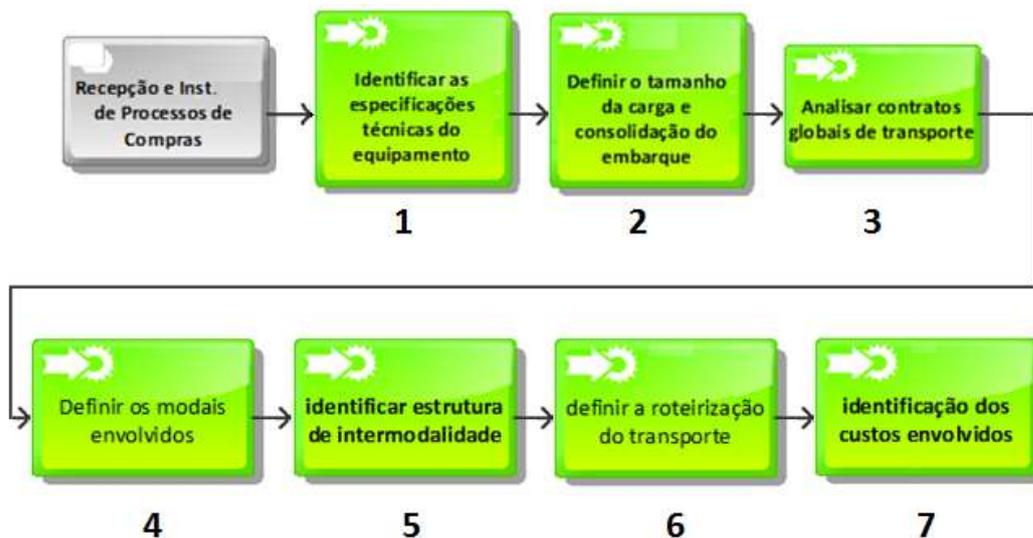


Figura 16: Decisões de transporte. Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, para cada uma das fases mencionadas, pode-se identificar os seguintes pontos a serem considerados:

1. Os documentos com as especificações técnicas do equipamento possibilitam o adiantamento da análise do projeto, tendo em vista que, através dos mesmos, é possível identificar as características do equipamento, tais como dimensões, peso e volume. Este conjunto de informações permite a análise inicial de transporte por uma comissão multidisciplinar;
2. Após o acesso às informações técnicas, é possível identificar o nível de consolidação deste equipamento com os demais a serem transportados, identificação da disponibilidade de contratos, bem como antecipação da necessidade de se realizar uma nova licitação.
3. Com as definições de consolidação de carga e volumes a serem transportados, é possível alocar os transportes a serem realizados nos contratos disponíveis para utilização; ou antecipar a necessidade de realizar nova licitação para contratação de serviços de transporte.
4. Através das intermodalidades aplicáveis ao equipamento, definir as opções de modal dos contratos globais que obtenham a melhor relação custo/benefício, caso os contratos globais não atendam às necessidades, deve-se pensar no caso de contratos avulsos.
5. Tendo em vista a possibilidade de intermodalidade, deve-se garantir a estrutura para o cross-docking, onde o equipamento passará de um modal para outro. Esta análise é imprescindível, pois, dependendo da complexidade do planejamento logístico é possível que este lugar se torne uma área de depósito temporário para o equipamento e, desta forma, é preciso analisar previamente os possíveis custos envolvidos.
6. Através das decisões tomadas anteriormente, relacionadas à consolidação, tipo de modal e intermodal, estrutura de intermodalidade e possíveis estoques, faz-se um levantamento das possíveis rotas, através do mapeamento das vias possíveis, da estrutura das vias e seus pontos críticos.
7. Após os levantamentos efetuados, é possível identificar uma estimativa dos custos envolvidos sua respectiva complexidade, é possível até fazer uma estimativa de tempo para o fornecimento.

Com os resultados obtidos na análise crítica do fornecimento, o setor de compras para o abastecimento terá maior embasamento para a decisão do tipo

de entrega do equipamento, com melhoria dos processos e maior integração horizontal dentre todos os setores envolvidos nestas atividades. Este novo processo consegue também antecipar os principais problemas e dar maior referencial na decisão de transporte pelo departamento de compras e a inserção de integrantes da área de logística e da refinaria contribuem para que esta análise seja feita da melhor forma possível e para que os problemas sejam sanados mais rapidamente.

4.7 Solução de planejamento de transporte

Se observarmos do ponto de vista do transporte propriamente dito, uma opção utilizada para este tipo de logística seria o transporte fracionado destes equipamentos com a posterior “*completação*” em campo, ou seja, o equipamento seria produzido de forma particionada e transportado em partes menores para, assim que chegasse ao local de destino, pudessem ser unidas as partes e instalado o equipamento. De forma esquemática, podemos observar a figura 17.

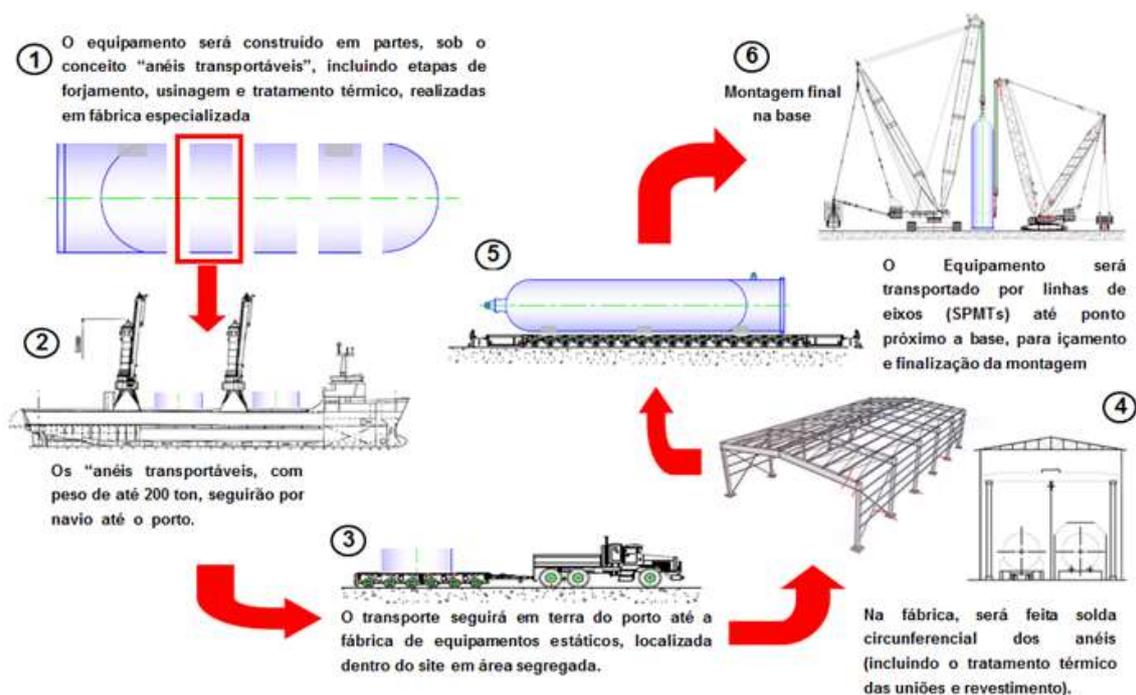


Figura 17: Esquema de transporte por partes. Fonte: Elaborado pelo autor.

As estratégias de transporte normalmente são definidas durante a elaboração do projeto básico quando se tratam de novos empreendimentos, mas a Petrobras não tem usado esta forma de transportar seus bens ao longo do tempo e esta seria uma estratégia que poderia passar a ser utilizada nos novos

empreendimentos da empresa. Além disso, para os casos que se tratem de substituição de equipamentos ou manutenção, onde os projetos não entram neste detalhamento, esta solução poderia ser facilitadora das etapas de transporte tanto para novos projetos como para obras de substituição de equipamentos.

No entanto, alguns cuidados precisam ser tomados para esta estratégia de transporte, dentre eles se o equipamento “completado” em campo não perderá suas propriedades físicas e químicas devido a esta união não prevista em projeto. Além disso, os custos de serviço em campo para montagem do equipamento podem representar uma grande parcela do total da contratação dos equipamentos, podendo inviabilizar a adoção desta solução, com a contratação de profissionais de engenharia e de soldagem qualificados para o trabalho, por exemplo.

4.8

Atribuição de responsabilidades e fluxos de decisão

Para que as melhorias descritas neste capítulo possam ser definitivamente implantadas, é de suma importância definir os envolvidos e, principalmente, os responsáveis pelos processos de mudança.

Para projetos que alterem a concepção da atividade de trabalho, como a alteração do processo de compras e a análise crítica do fornecimento devem ser envolvidos os gestores diretamente ligados à atividade de contratação. Com estas alterações, o que se pretende é melhorar o processo de tomada de decisões previstas no modelo de gerenciamento de contratos de transporte, definição da estratégia de fornecimento, tipo de compra, especificações da compra, análise dos sistemas logísticos disponíveis. A multidisciplinariedade da comissão de licitações com inclusão de usuários requisitantes e especialistas técnicos melhoraria a definição do escopo, detalhamento do tipo de compra e o envolvimento do corpo técnico junto ao comercial; por outro lado, com a inclusão de um responsável pelo transporte, a análise logística, definição da forma de transporte e dificuldades logísticas seriam consideradas de forma mais concisa e criteriosa.

No caso de projetos estruturados para mudanças mais profundas que alterem áreas específicas da companhia, como um programa de desenvolvimento de fornecedores (cadastro), devem ser envolvidos os gerentes e funcionários imediatos desta atividade. Com estas alterações se espera mitigar os problemas de decisões de tipos de transportadores, localização de pontos intermediários e sistemas de segurança. No entanto, alterações em áreas de interface com o setor

de compras e, em alguns casos, submetidas a diferentes diretorias e gerências executivas, podem representar um agravante para a dificuldade de mobilização para mudança.

Não é possível garantir, com a tomada das decisões previstas, que todos os problemas serão eliminados dos processos de contratação e transporte de equipamentos de grandes volumes, mas com um processo mais estruturado pode-se afirmar que grande parte dos riscos antes corridos serão reduzidos. Cabe ressaltar também que este trabalho não considera transportes de equipamentos mais simples e menores, mas, por extrapolação de complexidade, pode-se considerar que as mudanças propostas englobarão todos os contratos de transporte e compras feitos pela empresa.

De forma resumida, as soluções propostas neste capítulo podem ser observadas na tabela 9.

Tabela 9: Tabela de resumo de soluções propostas

Solução proposta	Resumo
Composição das comissões de compras	Comissões constituídas de forma multidisciplinar, incluindo membros da área técnica e da logística.
Aproximação do diligenciador do processo de compras	Definição do diligenciador no início do processo, que participe do planejamento da licitação ponderando sobre os pontos específicos do fornecimento.
Inversão das atividades de instauração e designação de comissões	Designação das comissões antes da instauração do processo para que os envolvidos possam debater em conjunto as condições e estratégias da contratação.
Visão por projetos através da análise crítica	Controle dos pontos referentes ao caminho crítico tanto da Petrobras quando do fornecedor, envolvendo toda cadeia de fornecimento desde a elaboração dos documentos técnicos e aprovação técnica, até o planejamento logístico junto ao fornecedor.
Paralelismo de atividades	Realizar o processo de contratação de forma conjunta e paralela com as decisões da comissão e do plano de negociação, bem como da análise crítica durante todo o processo de licitação.
Soluções pontuais para o processo de transporte/logística	Trabalhar de forma integrada com compras e o usuário final, adiantando os documentos de projeto para o setor de logística visando identificar o nível de consolidação de carga, gerenciar os contratos globais de transporte se antecipando à demanda, analisar as possibilidades de intermodalidade, garantir a estrutura

	de <i>cross-docking</i> , definição de rotas, estimativa de custo e de tempo do fornecimento.
Solução de transporte fracionado	Transporte de peças e equipamentos de grande volume e peso de forma parcelada, em “pedaços”, visando redução da complexidade logística e da burocracia governamental de transporte.

5

Considerações finais

Neste capítulo final serão descritas as respostas às perguntas de pesquisa e apresentadas as soluções sugeridas que foram implementadas na Petrobras com base no que foi proposto no capítulo anterior e, além disso, será feita uma indicação generalizada da aplicação deste modelo para outras empresas que possuam as mesmas características de transporte que a Petrobras. Na parte final será apresentada a síntese da pesquisa, possíveis próximos passos e trabalhos futuros.

5.1

Respostas às perguntas de pesquisa

Para resposta às perguntas de pesquisa elaboradas no início deste trabalho, as mesmas estão retomas abaixo:

Em atenção à primeira pergunta de pesquisa “Quais decisões de compras podem ter sido negligenciadas e quais foram seus impactos? ”, foi constatado que grande parte das decisões de compras são tomadas de forma não interdisciplinar, mas isoladamente visando apenas o setor em que o tomador da decisão se encontra. A área de compras define os parâmetros de compra sem interlocução com a área requisitante ou com o setor de transporte e este último somente se envolve quando o pedido de compras já foi assinado pela Petrobras e pelo fornecedor, onde já não é mais possível fazer alteração das condições pré-estabelecidas. As decisões de transporte são tomadas com base em padrões ou histórico pelas comissões de licitação que não conhecem, não questionam e não dominam a atividade de transporte, gerando impacto na fase final do fornecimento. Este estudo propõe que as comissões devem atuar em conjunto em todas as fases, durante a elaboração dos requisitos técnicos para iniciar a contratação, durante a contratação propriamente dita, durante as etapas de acompanhamento da fabricação e diligenciamento e durante a fase de transporte e finalização do fornecimento. Para mitigar este problema, é necessário alterar a concepção que a empresa possui na constituição de comissões de compras e trabalhar de forma

mais interdisciplinar, envolvendo as diversas áreas que atuam no fornecimento destes bens para a Petrobras.

Em resposta a segunda pergunta de pesquisa, “As causas de atrasos são provenientes de quais etapas do processo de contratação, transporte e instalação de equipamentos?”, foram identificadas as principais causas de atrasos no processo de fornecimento como um todo. Estas são provenientes das decisões não tomadas gerando paralisações no meio do processo. Seja na fase de compras, quando as decisões durante a elaboração das especificações paralisam a contratação para esclarecimentos que deveriam ser respondidos antes da contratação ser iniciada, seja no transporte quando a carga fica paralisada aguardando decisão da própria Petrobras, do fornecedor ou de órgãos governamentais. Propõe-se que seja necessário trabalhar a análise crítica do fornecimento nas duas pontas, do fornecedor e da Petrobras, onde a Petrobras trabalha de forma integrada ao longo de toda cadeia e o fornecedor se prepara e se planeja para as atividades de fabricação e entrega, independente de quem for o responsável pelo transporte dos bens.

Em resposta a terceira pergunta, “Quais mecanismos ou pontos de melhoria podem mitigar os inconvenientes deste processo de compras e entregas de materiais ultra pesados?”, foram propostos os pontos de melhoria seguintes: (i) trabalhar na interface entre as áreas envolvidas promovendo maior integração entre as mesmas e o sentimento de visão por projeto, impedindo que as áreas tomem decisões que maximizem o ótimo local para maximizar o ótimo global; (ii) foram promovidas pela empresa ao longo dos últimos anos alguns “encontros de suprimentos” que visavam integrar melhor as diferentes áreas de compras da Petrobras; este é um excelente fórum que foi finalizado, mas deveria ser retomado para incluir toda a cadeia de suprimentos desta vez, desde a refinaria até a logística e, se possível, buscar práticas do mercado de integração de cadeia e visão por projeto para serem apresentadas durante os eventos; (iii) criar processos de atividade que se interliguem e se comuniquem, promovendo maior trabalho em conjunto entre as áreas, evitando padronizações locais; além dos pontos de melhoria propostos no capítulo anterior. Durante as entrevistas foi possível notar que as áreas não se veem como parceiras passando até o sentimento de “inimizade” e “jogo de empurra”, onde cada área tentou justificar os erros apontando falhas da outra.

As soluções propostas para melhoria corroboram com a visão de alinhamento horizontal proposta pela academia e descrita no capítulo 2 deste trabalho, promovendo a integração de diferentes áreas envolvidas no mesmo

projeto para obter resultados melhores para a empresa como um todo. As soluções de análise crítica e melhoria de processos de transporte promovem melhor integração entre a Petrobras e seus fornecedores que também devem trabalhar em conjunto para superar os desafios nos fornecimentos estudados por este trabalho. Além disso, é importante observar que as referidas soluções não ferem às legislações vigentes que cercam o cenário estudado, o que não inviabiliza sob o aspecto legal a implementação das mesmas, já que esta deverá ser sempre uma preocupação da empresa. Importante ressaltar também que as mesmas não serão inviabilizadas quando da aplicação da nova lei que irá reger o processamento das compras na Petrobras, pois as comissões poderão continuar sendo formadas de forma interdisciplinar e as soluções de transporte e análise crítica podem ser aplicadas independente da legislação de compras vigente.

5.2

Soluções implementadas nos processos da Petrobras

Dentro do que foi possível sugerir como alteração, as gerências de compras para o Abastecimento consideraram em parte a adoção de novas sistemáticas para elaboração das comissões de licitação buscando aproximação das áreas de transporte e dos requisitantes finais nas refinarias, tratando o transporte como um ponto de atenção para os casos de fornecimentos considerados complexos e especiais. Desta forma, todas as Comissões de Licitação passaram a conter integrantes técnicos, da área requisitante, que se envolvem desde seu início em todo o processo de contratação contribuindo com a visão da atividade fim, do local onde será instalado o equipamento e sob o ponto de vista da documentação técnica, visando mitigação dos problemas que poderiam ser imputados no processo por estes aspectos. Esta alteração teve duas razões: (i) a criação da sistemática de autorização “cruzada”, onde é necessária a autorização de mais de uma pessoa com limite de competência para autorizar e; (ii) um trabalho interno de identificação da necessidade de envolver mais os usuários no processo de contratação, coordenado pela própria Petrobras.

Sob outra forma de ver os processos, foram criadas duas categorias de compras: “Equipamentos simples” e “Equipamentos complexos”; onde, de acordo com as devidas classificações, o planejamento é alterado no que tange aos prazos, comissões, negociações e transporte para que seja dada a devida tratativa para cada um dos casos. O que se pretende com esta alteração é realmente que os processos que merecem tratamento diferenciado sejam planejados, comprados

e transportados com medidas mais precisas, maior atenção e, na medida do possível, maior interdisciplinaridade entre as diversas áreas envolvidas.

Para as etapas de diligenciamento, o diligenciador de cada processo denominado “equipamento complexo” agora é designado no início da contratação e o mesmo é envolvido nas etapas comerciais de transporte, importação e aduaneiro, condições de entrega e inspeção. Foi incluído ainda no padrão de “diligenciamento de bens” interno da companhia que, durante as reuniões de *kick-off meeting*, deverá ser cobrado mais ativamente a participação das áreas envolvidas como o próprio setor de transporte, de inspeção e aduaneiro.

Estas medidas preliminares de alteração dos processos visam, a princípio, mitigar os principais problemas de interfaces, aumentando a multidisciplinariedade das comissões e gerando melhores resultados por projeto para toda a empresa, acabando com a visão “*departamentalizada*” das metas e buscando melhorar a integração entre as atividades que são envolvidas no processo como um todo.

5.3

Aplicabilidade das soluções para casos análogos

O modelo de soluções proposto foi construído de forma geral tomando por base a literatura disponível na realização deste trabalho. Por se tratar de um trabalho que analisa o transporte de grandes equipamentos, entende-se que, com as devidas singularizações, poderá ser considerado como norte para demais casos em diferentes indústrias. Devido ao seu grau de complexidade, que busca considerar as diversas variáveis envolvidas no transporte destes equipamentos, não será totalmente aderente para casos de transporte de equipamentos pequenos. Além disso, devido à complexidade imputada no modelo, poderá ser um processo burocratizado em demasia para casos mais simples e de alta frequência, o que não inviabiliza seu uso, mas reduz consideravelmente sua generalidade.

As demais indústrias que, por sua natureza produtiva, demandem a compra e utilização de equipamentos de grande porte e, desta forma possuam transporte de complexidade semelhante, poderão ter, em sua cadeia logística, casos onde a aplicabilidade e a reprodutibilidade do modelo sejam possíveis e, da mesma forma que para a Petrobras, encontrem vantagens no uso do mesmo. A concepção deste trabalho foi com o foco definido na maior empresa de petróleo em atuação no cenário brasileiro, mas isso não determina exclusividade do modelo, sendo o mesmo passível de singularizações.

Outro aspecto importante considerado na descrição do modelo apresentado está centrado na realidade logística brasileira que, em sua grande parte, não fornece os devidos meios para facilitação do transporte de grandes cargas. A aplicação deste modelo em outras realidades logísticas, completamente diferentes da brasileira, não necessariamente apresentariam os mesmos resultados, pois a legislação é tratada de forma diferente e os canais logísticos teriam de ser considerados de forma diferente.

5.4

Sínteses da pesquisa e considerações finais

O objetivo central desse projeto foi, primariamente, focado no estudo de casos de transportes de equipamentos pesados da Petrobras que passaram por problemas logísticos. Inicialmente se pensou que este problema seria devido, única e exclusivamente, à falta de planejamento estratégico logístico ao longo da cadeia de suprimentos na empresa. No entanto, no decorrer deste estudo, a demanda inicial foi reposicionada e passou-se a estudar não só os aspectos de planejamento logístico, mas o processo de contratação como um todo. Diante destas novas perspectivas, foram percebidas novas fontes de variabilidade que, de forma inter-relacionada, influenciaram também os problemas enfrentados pela Petrobras nestes casos.

Por fim, o que se pretendeu com este trabalho foi estudar o processo de compras e transporte da Petrobras, permeando por todas as fases de compras, planejamento e transporte de equipamentos de fornecimento complexo e, com isso, identificar possíveis falhas no processo de decisão da cadeia de suprimentos como um todo. Diante destas falhas, então, foram propostas soluções adotadas na literatura provenientes de experiências em outras empresas para e de experiências do próprio autor para, desta forma, tentar solucionar as discontinuidades decisórias encontradas.

5.5

Proposições de trabalhos futuros

Deste projeto, por um lado, poderão ser retirados os insumos para uma possível continuação do mesmo, que poderia estar direcionada à análise das soluções implementadas para verificação dos resultados positivos ou negativos da aplicação deste trabalho, controle estatístico e até a construção de um modelo teórico de decisão logística. Este processo deverá incluir o aprofundamento de

decisões específicas que passem por eventuais descontinuidades, proposições de melhoria do modelo em si e do processo de compras e transporte como um todo, além da elaboração de um ciclo estruturado de implementação do modelo.

Por outro lado, é possível estudar também a aplicabilidade do mesmo método, primeiramente, no mesmo setor visando a construção de um modelo mais completo e que apresentasse possibilidades de comparação e benchmarking, com extrapolação deste trabalho para novos setores que passem por categorias de transporte e compras semelhantes, visando a elaboração de um modelo mais generalista e com maior aplicabilidade.

6

Referências bibliográficas

ADAM-LEDUNOIS, Sonia; DAMART, Sébastien. **The art of collective "making do"... When silos are gone.** 32nd EGOS Colloquium, July, Naples, Italy. 2016.

ALEMANDRO, Geraldo; PEREIRA, Carlos Alberto. **Decisões de compras sob a ótica da gestão econômica:** uma abordagem teórico-empírica. 2003. In: X Congresso Brasileiro de Custos

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Boletim da Produção de Petróleo e Gás Natural – Maio 2017.** Disponível em: www.anp.gov.br.

BAILY, Peter; FAMER, David; JESSOP, David; JONES, David. **Compras:** principio e administração. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2000.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos:** Logística empresarial. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BDTD, "**Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações,**" IBICT CAPES, <http://bdtb.ibict.br/vufind/> (último acesso em jan. 2017).

BLIAULT, Charles. **Cargo Stowage and Securing:** A Guide to Good Practice. 2. Ed. North of England P&I Association Limited, 2007.

BNDES, Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. **Perspectivas do Investimento 2010-2013.** Rio de Janeiro, 2010.

BORSANI, Ângelo João. **Uma Contribuição à Logística da Indústria do Petróleo:** Modelo de Regressão Dinâmica para Previsão dos Preços dos Óleos WTI e BRENT. 2001. 208f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, 2001.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logistical Management:** The Integrated Supply Chain Process. New York: McGraw-Hill. 1996.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby; BOWERSOX, John C. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos.** 4. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

BRASIL, **Decreto n. 2.745, de 24 de agosto de 1998.** Aprova o Regulamento do Procedimento Licitatório Simplificado da Petróleo Brasileiro S.A. - PETROBRAS previsto no art. 67 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília,

DF, 24 ago 1998. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2745.htm> acesso em 21 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 21 jun 1993. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8666cons.htm> acesso em 21 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Lei n. 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm> acesso em 21 de janeiro de 2017.

BRASIL. **Lei n. 10.520, de 17 de julho de 2002**. Institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 jul 1993. Disponível <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10520.htm> acesso em 8 de junho de 2017.

BRASIL, **Lei n. 13.303, de 30 de junho de 2016**. Dispõe sobre o estatuto jurídico da empresa pública, da sociedade de economia mista e de suas subsidiárias, no âmbito da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 30 jun 2016. Disponível < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm> acesso em 8 de junho de 2017.

COOPER, M.; ELRAM, L. Characteristics of supply chain management and the implication for purchasing and logistics strategy. **The International Journal of Logistics Management**. v. 4, n. 2, 2013.

COSTA, A. L. Sistemas de compras privadas e públicas no Brasil. **Revista de Administração**. v. 35. n. 4. Páginas 119-128. 2000.

CSCMP, Council of Supply Chain Management Professionals. **CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary**. 2017. <https://cscmp.org/> (último acesso em jun. 2017).

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, **Resolução n. 1 de 14 de janeiro de 2016**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 jan 2016. Disponível em <<http://www.dnit.gov.br>> acesso em 10 de abril de 2017.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS E RODAGEM, **Resolução n. 2264 de 07 de dezembro de 1981**. Disponível em <<http://www.guiadotrc.com.br/pdf/dner2264.PDF>>, acesso em 10 de abril de 2017.

DONATO, Vítório. **Logística para a indústria do petróleo, gás e biocombustíveis**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Erica, 2012.

ELLINGER, A. E.; KELLER, S. B.; HANSEN, J. D. Bridging the divide between logistics and Marketing: facilitating collaborative behavior. **Journal of business logistics**, v.27, n.2, p.1 - 28, 2006.

FERNANDES, Ciro Campos Christo. Transformações na gestão de compras da administração pública brasileira. **VIII Congresso Internacional do CLAD**, ano 1, nº 5, novembro de 2008, pp. 50-70. 2008.

FERNANDES, Murilo Jacoby. Lei 13.303/2016: novas regras de licitações e contratos para as estatais. **Revista Jus Navigandi**, ISSN. 1518-4862, Teresina, n. 4756, 9 jul. 2016.

FRIAS, Luiz Felipe de M.; FARIAS, Isabel de Abreu; WANKE, Peter Fernandes. Planejamento de redes logísticas: um estudo de caso na indústria petroquímica brasileira. **Revista Administração Mackenzie**. V. 14, N. 4. São Paulo. jul./Ago. 2013.

GALVÃO, Taís Freire; PEREIRA, Maurício Gomes. Extração, avaliação da qualidade e síntese dos dados para revisão sistemática. **Revista de Epidemiologia e Serviços de Saúde**. V. 23, N. 3. pág. 577-578. 2014.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. 1. Ed. Espírito Santo: Atlas, 2009.

HEUNGJO, An.; WILHELM, Wilbert E.; SEARCY, Stephen W. Biofuel and petroleum-based fuel supply chain research: A literature review. **Biomass and bioenergy journal**. v. 35. Pages 3763 -3774. 2011.

HLWIKI Canada contributors, "**Systematic reviews**," HLWIKI Canada, http://hlwiki.slais.ubc.ca/index.php?title=Systematic_reviews&oldid=143416 (acessada em jan. 2017).

JUSTEN FILHO, Marçal. Comentários à lei de licitações e contratos administrativos. 17. ed. São Paulo: RT, 2016.

KATHURIA, Ravi; JOSHI, Maheshkumar P.; PORTH Stephen J. Organizational alignment and performance: past, present and future. **Management Decision**, Vol. 45 Issue: 3, pp.503-517, 2007.

LAMBERT, Douglas M.; COOPER, Martha C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v. 29, p. 65 - 83, 2000.

LEVY, Yair; ELLIS, Timothy J. A systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science**, v. 9, 2006.

LYSONS, Kenneth; FARRINGTON, Brian. **Purchasing and supply chain management**. 8. Ed. England: Pearson, 2012.

MACHADO, Waltair Vieira; FERNANDES, Elton; TRIDAPALLI, Juarez Paulo. Gestão da cadeia de suprimento do setor público: uma alternativa

para controle de gastos correntes no Brasil. **Revista de Administração Pública FGV**. v. 45. Páginas 401-433. mar./abr. 2011.

MOHER, D.; LIBERATI, A.; TETZLAFF, J.; ALTMAN, D. G. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement**. The PRISMA Group, 2009.

NAVARRO, Antônio F. **Plano de rigging para movimentação segura de cargas: instruções gerais**. Rio de Janeiro: UFF, 2011.

NEIRO, Sérgio M.S.; PINTO, José M. A general modeling framework for the operational planning of petroleum supply chains. **Computers and Chemical Engineering Journal**. v. 28. Pages 871–896. Boston. 2004.

NETO, Geraldo C. Oliveira; AMANCIO, Carlos E. Peres; MARTINS, Gislene A. Moura. **Terceirização do transporte de carga pesada: recursos necessários e rotinas operacionais para complementar a capacidade logística**. 2012. In: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia.

NISSEN, Mark E. **Procurement Revolution with Intelligent Agent Technology**. PRACTIX, v. 3, n. 2, Dec. 1999.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A. **Plano Estratégico 2030**. Rio de Janeiro, 2014.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A. **Plano de Negócios e Gestão 2017-2021**. Rio de Janeiro, 2016.

PETROBRAS, Petróleo Brasileiro S.A. **Fatos e dados**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível no caminho: <http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/>

RODRIGUES, Diego; SELLITTO, Miguel. Análise do desempenho de fornecedores de uma empresa de manufatura. **Revista Produção Online**. vol.19 no.1. São Paulo Jan./Abr. 2009.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. Brasileira de fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan/fev. 2007.

SCIELO, "Scientific Electronic Library Online," Brasil, <http://www.scielo.org/php/index.php> (último acesso em jan. 2017).

SCOPUS, "Scopus Bibliographic Database" Elsevier, <https://www.scopus.com/> (último acesso em jan. 2017).

SHAPIRO, Jeremy F. Challenges of strategic supply chain planning and modeling. **Computers and Chemical Engineering Journal**. v. 28. Páginas 855–861. Boston. 2004.

THOMÉ, Antônio Márcio Tavares; SCAVARDA, Luiz Felipe; FERNANDEZ, Nicole Sucla; SCAVARDA, Annibal José. Sales and operations planning: A research synthesis. **International Journal of Production Economics**, v. 138, n. 1, p. 1-13, 2012.

THOMÉ, Antônio Márcio Tavares; SCAVARDA, Annibal José; SCAVARDA, Luiz Felipe. Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning & Control**, vol. 27, n. 5, p. 408-420, 2016.

VITORINO FILHO, V. A.; PIRES, S. R. I.; VIVALDINI, M.; CAMARGO JÚNIOR, J. B. Logística integrada: um estudo bibliométrico nacional e internacional no período de 2002 a 2012. **Gestão Contemporânea**, n. 16, 2015.

VIVALDINI, Mauro; SOUZA, Fernando Bernardi; PIRES, Sílvio R. I. O relacionamento colaborativo na cadeia de suprimentos. **Revista Gestão Industrial**, v. 3, n. 2, 2007.

WEB OF SCIENCE, "Institute for Scientific Information" Thomson Reuters, <https://webofknowledge.com/> (último acesso em jan. 2017).

WULFERT, Tobias. **Sales and Operations Planning: Scientific and Consultancy Maturity Models Indicating the Degree of Implementation**. 2016.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

A. Apêndice

MODELO DE QUESTIONÁRIO APLICADO NA PETROBRAS

Questionário aos compradores

1. Quando é tomada a decisão de transporte no processo de compras?
2. De que forma é definida a estratégia de transporte?
3. Quem faz parte da tomada de decisão logística?
4. Processos de compras envolvendo cargas superpesadas são tratados de forma estratégica e diferenciada?
5. O setor de logística é envolvido no processo de contratação? Em que fase do processo?

Questionário aos responsáveis pelo transporte

1. Quem faz parte da tomada de decisão logística nas contratações da Petrobras?
2. Processos de compras envolvendo cargas superpesadas são tratados de forma estratégica e diferenciada?
3. O setor de logística é envolvido no processo de contratação? Em que fase do processo?
4. Casos de sucesso ou insucesso logístico são considerados para novos processos de aquisição?
5. Como funciona o sistema de contratos de transporte de equipamentos na Petrobras? Quais são os critérios importantes numa nova contratação? Existe influência do peso e do tamanho?
6. Como é feito o acompanhamento de transporte? Em quais partes do processo de transporte a Petrobras se envolve diretamente?